



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Um sistema de indicadores de inovação para as pequenas e médias empresas do setor metalúrgico e metalomecânico.

Trabalho Final na modalidade de Relatório de Estágio
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em *Business Economics*

por

Nuno Campos Pereira

sob orientação de
Professor Dr. Leonardo Costa

Faculdade de Economia e Gestão
Fevereiro, 2014

Agradecimentos

Ao Sr. Professor Doutor Leonardo Costa, por me ter orientado e por toda a disponibilidade, colaboração e atenção demonstradas ao longo de todo o trabalho;

Ao CATIM por me ter proporcionado a realização do estágio e do presente trabalho;

Ao Sr. Doutor Nuno Araújo por todo o seu apoio e disponibilidade apresentada ao longo dos 6 meses durante os quais decorreu o estágio, bem como por todos os conselhos e sugestões;

Aos meus pais pelo apoio incondicional e sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho.

Resumo

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um sistema de indicadores de inovação para as PME do setor metalúrgico e metalomecânico (MM), que possa servir de barómetro ao estado da inovação das empresas deste setor.

O sistema de indicadores desenvolvidos teve como suporte sistemas de indicadores já existentes, em particular, o *Innovation Union Scoreboard* (IUS), o *Global Innovation Index* (GII) e o Multidimensional Poverty Index (MPI), bem como um inquérito realizado às PME do setor. Tal como os sistemas IUS e GII, o sistema de indicadores desenvolvido cobre dimensões de inovação que dizem respeito a esforços de inovação ou *inputs* e a resultados de inovação ou *outputs*. Tendo por base os indicadores parciais nas dimensões consideradas para as PME do setor e a filosofia do MPI, construiu-se um vetor *Multidimensional Innovation Indexe* (MII) com três indicadores, um referente aos *outputs* da inovação (MIIo), outro aos *inputs* para a inovação (MIIi) e um terceiro correspondente ao rácio entre os dois primeiros (MIIr). O MIIo e o MIIi são dois indicadores globais que refletem a intensidade média e a incidência da inovação no setor, respetivamente, em termos de *outputs* e *inputs*. O MIIr é um indicador global que mede a produtividade média da inovação no setor. O inquérito conduzido refletiu a lógica de recolha de informação do MPI com perguntas de resposta sim ou não, tendo havido preocupação com a simplicidade e a facilidade de resposta ao mesmo por parte das PME do setor.

Os principais resultados do MII para o ano de 2012 indicam que 29% das PME do setor MM eram inovadoras em termos de *outputs* e que 42% eram inovadoras em termos de *inputs*. A intensidade média de inovação foi de 63% para os *outputs* e 61% para os *inputs*. Assim, para as PME do setor o valor do MIIo era 0,175, o valor do MIIi era 0,267 e o valor do MIIr era 0,654.

Existem diferenças significativas em termos de inovação nas PME do setor conforme o número de trabalhadores por PME, a distribuição geográfica das mesmas por NUTS III, a CAE à qual pertencem bem como a forma de natureza jurídica assumida pela empresa. As PME com maior escala – mais trabalhadores – tendem a ser mais inovadoras do que aquelas com menos trabalhadores, assim como as PME das sub-regiões do Ave e Pinhal Litoral, e as sociedades unipessoais.

Palavras-chave: Inovação, MII, PME, setor metalúrgico e metalomecânico.

Abstract

The aim of this work is to develop a system of indicators of innovation for SME in the metalworking industry, which can serve as a barometer of the innovation's state of the industry.

The system of indicators developed had as its support existing indicator systems, in particular, the Innovation Union Scoreboard (IUS), the Global Innovation Index (GII) and Multidimensional Poverty Index (MPI), as well as a survey performed to the sector's SME. Just like the IUS and GII systems, the system covers innovation dimensions which refer to innovation efforts - or inputs - and outcomes of innovation – outputs. Based on the partial indicators in the dimensions considered for the sector's SME and on the MPI's philosophy, a Multidimensional Innovation Index vector has been built with three indicators, one regarding outputs of innovation (MIIo), another to efforts or inputs of innovation (MIIi), and the third being the ratio between the first two Indexes (MIIr). The MIIo and MIIi are two global indicators that reflect the average intensity and incidence of innovation, respectively, in terms of outputs and inputs in the sector. The MIIr is a global indicator that measures the average productivity of innovation in the sector. The survey conducted reflected the logic of gathering information from the MPI with questions of answers yes or no, and there was concern about the simplicity and ease of response to it on the part of the sector's SME.

The main results of MII indicate that 29% of SME in the metalworking industry, during 2012, were innovative in terms of outputs, while 42% were innovative in terms of inputs. The innovation average intensity was 63% for outputs and 61% for inputs. Thus, for the sector's SME, the value of MIIo was 0.175, the value of the MIIi was 0.267 and the value of MIIr was 0.654.

There are significant differences in terms of innovation concerning the number of employees per SME, the geographic distribution by NUTS III, the CAE to which they belong and the manner of legal nature assumed by the company. SME with larger scale - more workers - are more innovative than those with smaller scale, as well as SME in sub-regions of Ave and Pinhal Litoral, and sole proprietorships.

Key-words: MII, innovation, SME, metalworking industry

Índice

AGRADECIMENTOS.....	II
RESUMO	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE	V
GLOSSÁRIO.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABELAS	IX
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. INOVAÇÃO.....	4
2.2. A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO.....	9
2.3. OS SISTEMAS DE INDICADORES EXISTENTES	12
2.3.1. <i>O Innovation Union Scoreboard (IUS)</i>	13
2.3.2. <i>O Global Innovation Index (GII)</i>	16
2.3.3. <i>O Multidimensional Poverty Index (MPI)</i>	19
3. O MODELO DESENVOLVIDO	21
3.1. AS DIMENSÕES E A CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES PARCIAIS.....	22
3.2. O DESENVOLVIMENTO DO MULTIDIMENSIONAL INNOVATION INDEX (MII).....	25
4. O INQUÉRITO E OS RESULTADOS.....	31
4.1. O INQUÉRITO	31
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE EMPRESAS INQUIRIDAS.....	33
4.2.1. <i>A amostra e o universo</i>	33
4.2.2. <i>A amostra – Primeira metade vs segunda metade</i>	38
4.2.3. <i>Caracterização de outras variáveis da amostra</i>	41
4.3. RESULTADOS DO MII.....	45
4.4. FATORES EXPLICATIVOS DE DIFERENÇAS DE INTENSIDADE DE INOVAÇÃO ENTRE EMPRESAS.....	48
5. CONCLUSÕES.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXO 1 - O CATIM	57
ANEXO 2 - O SETOR METALÚRGICO E METALOMECÂNICO	58
ANEXO 3 - O QUESTIONÁRIO FINAL	66
ANEXO 4 – LISTA DE COMPETÊNCIAS DO CATIM	72
ANEXO 5 – LISTA DE CAE DO SETOR.....	74
ANEXO 6 – TESTES ESTATÍSTICOS	76
ANEXO 7 – VALOR DAS VARIÁVEIS DE INTENSIDADE DE INOVAÇÃO E Z CONSIDERADAS, MÉDIAS, MEDIANAS E DESVIO PADRÃO.	78
ANEXO 8 – CÁLCULOS VETOR MII	80

Glossário

A – Intensidade média da pobreza

Ai – Intensidade da inovação nos inputs

Ao – intensidade da inovação nos outputs

AIMMAP – Associação dos Industriais Metalúrgicos e Metalomecânicos e Afins de Portugal

CAE – Classificação das Atividades Económicas

CATIM – Centro de Apoio Tecnológica à Indústria Metalomecânica

ci – coeficiente dos inputs

co – coeficiente dos outputs

GII – Global Index Innovation

H – Percentagem de pessoas que são pobres

Hi – Proporção das empresas inovadoras nos inputs

Ho – Proporção das empresas inovadoras nos outputs

IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

I&D – Investigação e Desenvolvimento

I&D&I – Investigação, Desenvolvimento e Inovação

IDE – Investimento Direto Estrangeiro

Ili – Innovation Index inputs

Ilo – Innovation Index outputs

INE – Instituto Nacional de Estatística

INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

IUS – Innovation Union Scoreboard

MDG – Millenium Development Goals

MII – Multidimensional Innovation Index

MIIi – Multidimensional Innovation Index inputs

MIIo – Multidimensional Innovation Index outputs

MIIr – Multidimensional Innovation Index ratio

MHT – Medium and High Technology

MM – Metalúrgico e Metalomecânico

MPI – Multidimensional Poverty Index

n.e. – não especificado

njurídica – natureza jurídica

NS/NR – Não sabe e/ou Não responde

NUTS III – Nomenclatura das Unidades Territoriais Estatísticas de nível III

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PCT – Patent Cooperation Treaty

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pequenas e Médias Empresas

TFM – Trabalho Final de Mestrado

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TPP – Tecnológicas de Produtos e Processos

UE – União Europeia

VN – Volume de Negócios

Z – Variáveis ambientais

Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição das PME do universo por NUTS III.	34
Figura 2 - Distribuição das PME da amostra por NUTS III.....	34
Figura 3 – Peso das sub-regiões da amostra no total de PME da amostra e do universo.....	35
Figura 4 – Distribuição das PME do universo por CAE.	36
Figura 5 - Distribuição das PME da amostra por CAE.	36
Figura 6 – Peso das CAE da amostra na amostra e no universo.	37
Figura 7 - Peso dos diferentes géneros no total de trabalhadores.	41
Figura 8 - Percentagem de trabalhadores das PME da amostra por nível de escolaridade.....	42
Figura 9 - Distribuição percentual por géneros dos trabalhadores em cada nível de escolaridade.....	42
Figura 10 - Distribuição percentual das PME da amostra por natureza jurídica...	43
Figura 11 – Principais motivações das PME para investir na inovação.....	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dimensões e indicadores do MPI.....	20
Tabela 2 – Indicadores parciais e dimensões da inovação considerados	25
Tabela 3 - O Multidimensional Innovation Index, indicadores parciais e respectivas ponderações.....	26
Tabela 4 - Exemplos de Aplicação do MII.....	27
Tabela 5 - Resultados empresas X, Y e Z.	29
Tabela 6 – Indicadores da escala de atividade.	38
Tabela 7 – Divisão por NUTS III entre as duas metades da amostra.....	39
Tabela 8 – Divisão por CAE entre as duas metades da amostra	39
Tabela 9 – Divisão por número de trabalhadores entre as duas metades da amostra.	40
Tabela 10 – Divisão por Volume de Negócios entre as duas metades da amostra.	40
Tabela 11 – Valores médios de diferentes variáveis relativas ao ano de 2012.	44
Tabela 12 – Indicadores parciais do MII e respetivos coeficientes.....	46
Tabela 13 - Dimensões dos MII e respetivos coeficientes.	47
Tabela 14 – Principais resultados MII.....	47
Tabela 15 – Factores explicativos das diferenças de intensidade de inovação entre empresas.....	48
Tabela 16 – Vetor MII.....	50

1. INTRODUÇÃO

O presente Trabalho Final de Mestrado (TFM) tem como título “Um sistema de indicadores de inovação para as pequenas e médias empresas do sector metalúrgico e metalomecânico”.

Uma vez que, na literatura, existem e já foram desenvolvidos diversos sistemas de indicadores, importa selecionar aqueles que melhor possam servir como referência para o trabalho proposto. Neste contexto, o *Innovation Union Scoreboard* e o *Global Innovation Index* surgem como aqueles que melhor se enquadram nos objetivos, apesar de terem um âmbito e um alcance muito mais global do que o pretendido para o presente trabalho. Assim, estes servem apenas de referência para a criação de um sistema de indicadores de inovação apropriado para as Pequena e médias empresas (PME) do setor. Por sua vez, o *Multidimensional Poverty Index* apresenta-se como aquele que possui o método de cálculo da inovação mais simples e mais apropriado para os objetivos ambicionados. Com pequenas alterações, o MPI que mede a incidência e a intensidade da pobreza, também se pode mostrar eficaz e apropriado para medir a intensidade e a incidência da inovação nas PME.

Aqui importa definir inovação que, segundo Schumpeter (1911) - o pai do conceito -, era entendida como o processo de criação de algo novo e destruição do que se está a tornar ultrapassado¹. Um século depois, a OCDE, através do Manual de Oslo, definiu as inovações tecnológicas de produtos e processos (TPP) bem como as atividades de inovação. Este manual distingue quatro tipos de inovação: inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de marketing. Para efeitos do presente trabalho são utilizadas as definições destes quatro tipos de inovação fornecidas por este mesmo Manual de Oslo.

Uma vez que o TFM incide sobre as PME do setor metalúrgico e metalomecânico, é importante definir o conceito de PME. Por pequena empresa entende-se uma empresa com um número de trabalhadores entre os 10 e os 50, com um volume de negócio anual ou balanço total anual não superior a 10 milhões de euros. Já uma média empresa é aquela que emprega entre 50 a 250 trabalhadores e que tem um volume de negócio anual menor ou igual a 50 milhões de euros ou um balanço total

¹ Schumpeter, Joseph A.(1911).Theory of Economic Development (1911).

anual menor ou igual a 43 milhões de euros.² Deste modo, por PME entendem-se todas as empresas que empregam entre 10 a 250 trabalhadores e que tenham um volume de negócio anual não superior a 50 milhões de euros ou um balanço total anual menor ou igual a 43 milhões de euros.

O setor Metalúrgico e Metalomecânico (MM) foi uma das principais motivações para a produção do presente trabalho. Sendo um setor responsável por um volume de negócios de 27 mil milhões de euros dos quais cerca de 12 mil milhões se destinam aos mercados de exportação, a indústria metalúrgica e metalomecânica tem um peso muito grande no PIB nacional bem como nas exportações portuguesas.³ Grande parte das suas empresas têm optado por estratégias de diferenciação conscientes de que a indústria nacional não pode já competir com base em políticas de preços baixos, devendo orientar a sua oferta para segmentos mais exigentes do mercado. Assim, a aposta na inovação torna-se absolutamente incontornável na definição de estratégias de diferenciação. Sucede que, de uma forma geral, em Portugal as empresas continuam a ter algum défice nessa área, sendo que por vezes nem sequer existe uma perceção muito clara por parte dessas mesmas empresas daquilo que pode ser feito em termos de inovação. Em anexo encontra-se uma explicação mais detalhada do setor, bem como uma apresentação do CATIM, a organização onde decorreu o estágio, e onde foi elaborada grande parte deste TFM⁴.

Definidos os conceitos inerentes ao tema do trabalho e identificadas as principais motivações e referências bibliográficas a ter em conta para o mesmo, o passo seguinte consistiu na realização de um questionário que foi enviado às PME do setor, de forma a obter os dados necessários para a avaliação dos indicadores de inovação desenvolvidos. O questionário dividiu-se em diversas etapas (pré-piloto, piloto e final), tendo por objetivo o ajustamento do mesmo de acordo com o *feedback* proporcionado pelas empresas ao mesmo. O questionário final mostrou ser claro, de resposta simples e capaz de dar resposta ao sistema de indicadores criado bem como ao modelo utilizado para medir os níveis de inovação. O questionário final foi capaz de ter em conta a realidade do setor ou indústria em causa, setor que inclui subsectores muito heterogêneos, pois incorpora todos os segmentos responsáveis pela transformação de metais nos produtos desejados, desde a produção de bens até

² Fonte: IAPMEI.

³ Fonte: AIMMAP/INE.

⁴ Ver Anexo 1.

serviços intermediários, incluindo máquinas, equipamentos, veículos e materiais de transporte.⁵

O TFM está dividido em 5 capítulos, incluindo este capítulo introdutório. No Capítulo 2 que se segue, é feita uma revisão da literatura (académica e não académica), referente ao conceito de inovação e aos principais sistemas de indicadores existentes. No Capítulo 3 é descrito e exemplificado o sistema de indicadores MII desenvolvido. No Capítulo 4 descreve-se o inquérito realizado, caracteriza-se o universo inquirido e a amostra de empresas que responderam ao inquérito e os principais resultados obtidos no que refere ao sistema de indicadores MII. No Capítulo 5 apresentam-se as principais conclusões deste TFM.

⁵ Ver Anexo 2 - O setor Metalúrgico e Metalomecânico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura divide-se em três secções: a primeira prende-se com o conceito de inovação; a segunda tem a ver com a importância da inovação; a terceira identifica e caracteriza os principais sistemas de indicadores existentes na literatura e que serviram de base a este TFM.

2.1. Inovação

A inovação não é fácil de ser definida. Trata-se de uma ideia ampla, muito variada, cuja definição mais precisa depende do contexto em que a mesma está a ser aplicada.

O conceito económico de inovação surgiu com Schumpeter, que a entendia como o processo de criação de algo novo e destruição do que se está a tornar ultrapassado.⁶ O economista nascido na Morávia, território pertencente ao então Império Austro-Húngaro, considerou que inovação dizia respeito à introdução de um novo produto no mercado, produto esse que teria de ser significativamente diferente dos já existentes. Por outro lado, uma inovação poderia também implicar a existência de uma nova técnica de produção e a abertura de um novo mercado. Deste modo, segundo o “pai” do conceito, inovação pode ser entendida como a realização de novas combinações dos meios de produção, o que pode incluir: a introdução de um novo bem; a introdução de novos métodos de produção; a abertura de um novo mercado; a conquista de uma nova fonte de fornecimento de matérias-primas; e a realização de uma nova organização de qualquer indústria.⁷ Por outras palavras, inovação é a capacidade de uma empresa em suplantar a concorrência perfeita, criando uma situação de monopólio temporário através da criação de um novo mercado para os seus produtos.⁸

Desde então, o conceito de inovação tem vindo a ganhar cada vez maior interesse, sendo uma das principais razões a incorporação da mudança tecnológica nos modelos

⁶ Schumpeter, Joseph A.(1911).Theory of Economic Development (1911).

⁷ Schumpeter, Joseph A.(1911).Theory of Economic Development (1911).

⁸ Chauvel, D. 2011. *Leading Issues in Innovation Research*. Academic publishing international.

formais de crescimento económico, o que ocorreu pela primeira vez na década de 1950 por Robert Solow.⁹ Neste contexto, a inovação passou a ser apresentada como a principal forma através da qual o crescimento económico pode ser estimulado, tanto através do consumo interno como pela forma de competição com recentes nações industrializadas.¹⁰

A inovação é um processo que leva a um resultado, resultado esse que é uma novidade, por definição, já que o objeto ou a nova forma de fazer algo não existia anteriormente.¹¹

Nos tempos correntes, o conceito de inovação é percebido como a introdução de algo novo e com utilidade, como por exemplo a introdução de um novo método, e que difere do conceito de criatividade - ou invenção. Assim importa distinguir os dois conceitos, sendo que a invenção acontece necessariamente antes da inovação, o que explica a atenção dada à criatividade na literatura.^{12 13} A grande diferença está associada ao facto de que, enquanto a criatividade tem a ver com geração de ideias, a inovação diz respeito à implementação das mesmas.¹⁴ Apesar da diferença, a criatividade é um elemento importante na inovação, uma vez que se trata de um processo que visa desenvolver organizações com a habilidade de processar inovação para que o resultado seja novo, original e com significado.¹⁵ Segundo Joyce, Nitin e Robertson (2003), para ser considerada inovadora uma organização tem de mudar a sua indústria de alguma forma.¹⁶

Para a OCDE/EUROSTAT, na sua mais recente definição de inovação, este conceito diz respeito a “uma inovação na implementação de um produto - bem ou serviço - ou processo novo ou significativamente melhorado, um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócio, organização

⁹ Ray (1998).

¹⁰ Shearmur, R. 2012. Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation. *Cities* 29 (2012) S9–S18.

¹¹ Godin (2008).

¹² Shearmur, R. 2012. Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation. *Cities* 29 (2012) S9–S18.

¹³ Florida (2002); Landry(2008).

¹⁴ “Uma ideia criativa que não cria valor não é tecnologia, é arte.” Matthew Ganz (Boeing Company).

¹⁵ Badeway (1985).

¹⁶ Chauvel, D. 2011. *Leading Issues in Innovation Research*. Academic publishing international.

do trabalho ou relações externas.”¹⁷ Em suma, apesar de não haver uma definição universal e unânime, pode-se afirmar que, inovação é, nos tempos atuais, um conceito mais amplo do que uma simples restrição aos laboratórios de I&D e aos artigos científicos publicados, incluindo também inovações sociais bem como as inovações no modelo de negócios.

Importa agora distinguir inovação nas suas diferentes áreas. No que toca às fontes de informação para a inovação, esta pode ser classificada como inovação aberta (*open innovation*) ou inovação fechada. Inovação fechada acontece sempre que uma organização recorre a fontes internas de informação para a inovação - como por exemplo quando esta recorre aos seus próprios colaboradores -, enquanto inovação aberta ocorre sempre que uma organização recebe informação para a inovação proveniente de fontes externas - como por exemplo de concorrentes ou universidades.

O conceito pode também ser distinguido entre inovação radical e inovação incremental. A inovação incremental é a base da grande maioria das inovações desenvolvidas pelas empresas e diz respeito à utilização, na maioria das vezes, do próprio conhecimento da organização, permitindo pequenos aperfeiçoamentos mas impedindo que o *output* final do processo de inovação seja algo que possa ser considerado como novo. Este tipo de inovação está associado a empresas cuja orientação para o mercado é muito forte, e que procuram entregar aos seus consumidores aquilo que eles procuram no imediato. Já a inovação radical diz respeito à inovação disruptiva, a base da inovação das empresas que estão orientadas mais para a tecnologia/produto e menos para o cliente. Este tipo de inovação, que recorre fundamentalmente a novo conhecimento, está associado a maiores riscos mas também a maiores retornos. Segundo Schumpeter¹⁸, inovações radicais provocam mudanças no mundo, enquanto inovações incrementais preenchem continuamente o processo de mudança.

Para efeito do presente trabalho, as definições de inovação têm como principal referência aquelas estipuladas no Manual de Oslo - que vão de encontro à definição

¹⁷ Shearmur, R. 2012. *Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation*. Cities 29 (2012) S9–S18.

¹⁸ Schumpeter, J.A. 1911. *Theory of Economic Development* (1911)

de inovação da OCDE -, onde são definidas as inovações tecnológicas de produtos e processos (TPP) e as atividades de inovação. Segundo o Manual de Oslo:¹⁹

- a) Inovações TPP consistem na implementação de produtos e progressos tecnologicamente novos ou substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). Desta maneira, uma empresa é considerada inovadora em TPP caso tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com uma substancial melhoria tecnológica durante o período em análise, que no caso do presente trabalho será o ano de 2012.
- b) Um produto tecnologicamente novo é um produto cujas características tecnológicas ou as utilizações pretendidas diferem daquelas que foram produzidas anteriormente. Estas inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem basear-se na combinação de tecnologias existentes em novas utilizações ou podem ser derivados da utilização de conhecimento novo. Já um produto tecnologicamente aperfeiçoado é um produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado.²⁰
- c) A inovação tecnológica de um processo compreende a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados - incluindo métodos de entrega de produtos -, métodos esses que podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção - bem como uma combinação dessas mudanças - e que podem derivar da utilização de novo conhecimento.
- d) A inovação organizacional da empresa inclui: a introdução de estruturas organizacionais significativamente alteradas; a implementação de técnicas de gestão avançada; e a implementação de orientações estratégicas novas ou substancialmente alteradas. Convém referir que, parar de fazer alguma coisa não é inovação ainda que possa melhorar o desempenho da empresa.

¹⁹ OCDE, 2005. *Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação tecnológica*.

²⁰ Um produto só pode ser considerado tecnologicamente melhorado se a mudança afetar significativamente o desempenho ou as propriedades.

- e) O marketing constitui uma atividade de inovação TPP quando é necessária para a implementação de um produto tecnologicamente novo ou aprimorado (ou, mais raramente, um novo processo).

Como atividades de Inovação TPP, o Manual de Oslo considera todos aqueles passos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais que de facto levam, ou pretendem levar, à implementação de produtos ou processos tecnologicamente melhorados. Assim, as definições dos diferentes tipos de inovação a usar são as que se seguem:

Inovação do produto:

Produtos novos ou significativamente melhorados para a empresa mas não para o mercado: introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que respeita às suas características ou utilização. Estas melhorias incluem melhorias significativas nas especificações técnicas, componentes e materiais, incorporação de *software* e outras características funcionais. Trata-se de uma inovação para a empresa mas não para o mercado.

Produtos novos ou significativamente melhorados para a empresa e para o mercado: introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que respeita às suas características ou utilização. Estas melhorias incluem melhorias significativas nas especificações técnicas, componentes e materiais, incorporação de *software* e outras características funcionais. Trata-se de uma inovação para a empresa e também para o mercado.

Inovação do processo:

Processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados, mas que já existem no mercado: implementação de um método de produção novo ou significativamente melhorado para a empresa. Inclui mudanças nas técnicas de produção, aquisição de novos equipamentos ou alteração de *software*. A inovação no processo deve ser significativa em termos do nível e da qualidade do produto ou dos custos de produção e entrega. Trata-se de uma inovação para a empresa mas não para o mercado

Processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados, mas que não existem no mercado: implementação de um método de produção novo, desenvolvido pela empresa, e que não existe no mercado. Inclui mudanças nas técnicas de produção, aquisição de novos equipamentos ou alteração de *software*. A inovação no processo deve ser significativa em termos de nível e da qualidade do

produto ou dos custos de produção e entrega. Trata-se de uma inovação para a empresa e também para o mercado.

Inovação organizacional: refere-se a todo e qualquer método implementado na empresa que implique alterações na área de negócio, na estrutura de trabalho e nas relações institucionais externas, desde que seja utilizado/implementado pela primeira vez.

Considera-se que existiu uma inovação nos Sistemas de gestão de Conhecimento quando são introduzidas novas ferramentas que possibilitam referenciar, relacionar e partilhar informação de diferentes formatos e origens de forma a tirar partido da memória e *know-how* coletivo das organizações para que a informação existente possa ser utilizada na tomada de decisão.

Considera-se inovação na organização do trabalho dentro da empresa, mudanças que impliquem reestruturação na estrutura de gestão, alterações no organigrama da empresa ou reestruturação da estrutura produtiva, com impacto significativo na estrutura anterior.

Considera-se inovação na relação da empresa com a envolvente, quando são introduzidas alterações que implicam modificação do “statu quo” nas relações institucionais com o exterior.

Inovação em marketing: é a implementação de novas técnicas de promoção, expansão de áreas distribuição, novas políticas de preços e imagem.²¹

2.2. A importância da Inovação

A inovação tem vindo a ganhar cada vez mais interesse sendo portanto um conceito cada vez mais debatido e analisado na literatura académica, como é exemplo a incorporação da mudança tecnológica nos modelos formais de crescimento económico por Solow. São expostas em seguida algumas das questões mais estudadas e exploradas na literatura científica nos últimos anos, que se prendem com a relação da inovação com a produtividade das empresas, pela relação tamanho da empresa-intensidade em I&D, bem como pela relação da inovação com as cidades.

²¹ IAPMEI. *Benchmarking e Boas práticas: Índice Português*. <http://www.iapmei.pt>.

Hall, Lotti e Mairesse²², no seu artigo intitulado “Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy” desenvolveram um modelo estrutural de inovação que incorporou informação sobre o sucesso da inovação a partir de inquéritos a empresas juntamente com informações sobre os gastos de I&D e relativas a medidas de produtividade. Os autores descobriram que a competição internacional fomenta a intensidade em I&D, em particular nos casos de empresas altamente tecnológicas, e que o tamanho da empresa e a intensidade de I&D, juntamente com o investimento em equipamentos, aumentam a probabilidade da empresa de alcançar tanto a inovação de processo como de produto, sendo que ambos os tipos de inovação têm um impacto positivo na produtividade das empresas, em particular, a inovação de processo. Aliás, a inovação normalmente ocorre sem a realização formal de I&D, sendo este fenómeno particularmente verdade no caso das PME.

O objetivo principal do artigo de Hall, Lotti e Mairesse (2009) foi o de investigar como e quando a inovação tem lugar nas PME e se, e como, os resultados da inovação têm impacto na produtividade das PME. Segundo os autores, a inovação nas PME exhibe algumas características peculiares que os mais tradicionais indicadores da atividade de inovação não captam. Apesar do artigo de Hall, Lotti e Mairesse (2009) não ter como objetivo principal verificar ou refutar a hipótese Schumpeteriana sobre a relação positiva entre o tamanho da empresa e a atividade inovadora ao nível da mesma, os autores concluem que, entre as PME, as maiores e mais antigas parecem ser as menos produtivas, argumento corroborado pelos muitos autores²³ que defendem que as pequenas empresas são os motores da mudança tecnológica e da atividade inovadora.

Um número substancial de autores descobriu que o efeito da I&D na produtividade é positivo²⁴. Contudo, alguns sugeriram que os retornos da I&D têm vindo a diminuir ao longo dos anos²⁵. Apesar de preliminares, os principais resultados de Hall, Lotti e Mairesse (2009) indicam que o tamanho da empresa está

²² Hall, B.H., Lotti, F. & Mairesse, J. 2009. *Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy*. Small Bus Econ (2009) 33:13–33.

²³ Entre eles Acs & Audretsch (1988,1990).

²⁴ Lictberg e Siegel (1991), Harhoff (1998), Klatte e Johansen (1996), Van Leeuwen e Klomp (2006), Janz et al. (2004), Lotti e Santarelli (2001), Parisi et al. (2006).

²⁵ Klette e Kortum, (2004).

negativamente associado com a intensidade em I&D e positivamente relacionado com a probabilidade de esta ter inovação de processo ou produto. Os autores concordam com a corrente de autores que considera que a inovação de produto tem um impacto positivo na produtividade do trabalho das empresas, mas concluíram que a inovação de processo tem um efeito maior através do investimento associado.²⁶

No que à relação da inovação com as cidades diz respeito, existem duas principais correntes de opiniões distintas. Alguns autores promovem ativamente a ideia de que as cidades são os loci²⁷ da inovação e da criatividade²⁸. Nesta linha, Currid²⁹ apresenta estudos de caso de inovações que ocorrem em cidades. Outros autores defendem que a inovação acontece maioritariamente fora das cidades.

Sheramur³⁰, no seu artigo “Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation” investigou a correlação entre a inovação e as cidades. A perspetiva apresentada pelo autor é de que, a ligação - se existente - entre inovação e cidades é um caso particular da correlação entre inovação e território. O argumento de Sheramur é de que as cidades convertem a inovação em valor, apesar de esta poder ocorrer fora das cidades. Aliás, segundo o autor, as cidades podem ser dependentes das atividades que ocorrem fora dela, e vice-versa. Como conclusão à sua investigação, Sheramur afirma que os únicos tipos de inovação específicos às cidades podem muito bem ser as inovações sociais e políticas, concebidas para resolver assuntos especificamente destinados às urbanizações.³¹

Outros autores, como Betencourt, Lobo e Strumsky (2007), tendo como referência para a inovação o número de patentes, concluíram que estas ocorrem predominantemente nas cidades. Contudo, Thompson e Fox-Kean (2005) e Breschi e Lissoni (2001) questionaram o poder explicativo das citações de patentes. De facto, a utilização das patentes como indicador de inovação revela alguns problemas tais como o facto de as patentes só registarem as grandes inovações de produtos, o

²⁶ Hall, B.H., Lotti, F. & Mairesse, J. 2009. *Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy*. Small Bus Econ (2009) 33:13–33.

²⁷ Palavra locus significa lugar em latim, sendo loci o seu plural.

²⁸ Florida (2009) e Montgomery (2008).

²⁹ Hall, B.H., Lotti, F. & Mairesse, J. 2009. *Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy*. Small Bus Econ (2009) 33:13–33.

³⁰(2012).

³¹ Shearmur, R. 2012. *Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation*. Cities 29 (2012) S9–S18.

problemas de algumas empresas optarem por patentear novas ideias que não têm intenção de lançar no mercado e ainda o facto de algumas pequenas empresas preferirem confiar no segredo do produto ao invés de divulgarem as suas invenções.³²

Um outro tema cada vez mais debatido na literatura, tem a ver com a abertura externa da empresa e a sua relação com o desempenho da atividade inovadora. Chesbrough (2003) sugere que muitas empresas inovadoras se deslocaram para um modelo de inovação aberta, utilizando uma vasta gama de atores e fontes externas para as ajudarem a alcançar e sustentar a inovação. Desta forma, em “Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms“, Laursen e Salter exploram a relação entre a abertura externa da empresa e o seu desempenho de inovação. Sendo que uma parte central do processo de inovação envolve pesquisa por novas ideias que tenham potencial comercial, as empresas normalmente investem consideráveis montantes de tempo, dinheiro e outros recursos na pesquisa de novas oportunidades de inovação. Laursen e Salter descobriram que os benefícios da abertura estão sujeitos ao decréscimo dos retornos, o que indica que existe um ponto onde a pesquisa adicional se torna inútil, e concluíram que as empresas mais abertas a fontes externas ou a canais de pesquisa externos têm maior probabilidade de obter um melhor desempenho de inovação.³³

2.3. Os Sistemas de Indicadores existentes

O principal objetivo deste trabalho passa por desenvolver um sistema de indicadores de inovação (*inputs e outputs*) apropriado às PME do sector MM que possa vir a servir de base para um observatório da inovação nestas empresas.

Uma vez que já existem diversos sistemas de indicadores deste tipo, tanto para o setor como para análises mais globais, pretende-se desenvolver um sistema de indicadores de *inputs e outputs* de inovação, que tenha por base alguns dos sistemas já existentes, mas que seja apropriado à indústria MM.

³² Acs et al. (2002).

³³ Laursen, K. & Salter, A. 2006. *Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms*. Strat. Mgmt. J., 27: 131–150.

Deste modo, torna-se essencial fazer uma recolha de literatura com o âmbito de aprofundar os sistemas de indicadores já existentes e com mais condições para servir de referência a este novo sistema. Assim, a construção do sistema de indicadores de inovação relativo às PME do setor MM tem por base três sistemas de indicadores mundialmente relevantes e conhecidos - o *Innovation Union Scoreboard*, o *Global Index Innovation* e o *Multidimensional Poverty Index* - que descrevemos em seguida. Os primeiros dois sistemas de indicadores permitem medir a inovação nas suas várias dimensões, em termos de *inputs* e *outputs*. Já a adaptação que faremos do *Multidimensional Poverty Index* permite medir a intensidade média e a incidência da inovação num território e/ou grupo de empresas, em termos de *inputs* e *outputs*, bem como obter uma medida da produtividade média da inovação nesse mesmo território e/ou grupo de empresas.

2.3.1. O *Innovation Union Scoreboard* (IUS)

O IUS é um relatório anual que fornece uma avaliação comparativa do desempenho dos estados membros da União Europeia, bem como os pontos fortes e fracos dos seus sistemas de investigação e inovação em relação a pesquisa e inovação. Este relatório anual monitoriza também as principais tendências da inovação, não só nos países da UE, mas também em países como Suíça, Noruega, Turquia e Sérvia.³⁴

O quadro de medição da inovação usado neste relatório distingue três tipos de indicadores principais, divididos em oito dimensões de inovação, que capturam um total de vinte e cinco indicadores diferentes, conforme está explanado de seguida.

Quadro de medição da IUS

Inputs

- Habilitadores
 - *Recursos Humanos*
 - Novos doutorados;

³⁴ UNU-MERIT (2013) *Innovation Union Scoreboard 2013*. Belgium, European Union.

- Percentagem da população com 30-34 anos de idade com educação terciária completa;
- Jovens entre os 20-24 anos de idade com pelo menos educação secundária.
- *Sistemas de pesquisa abertos, de excelência e atrativos*
 - Co-publicações científicas internacionais;
 - Publicações científicas entre o top 10% das publicações mais citadas mundialmente como percentagem das publicações científicas totais do país;
 - Estudantes doutorados fora da UE como percentagem do total de estudantes doutorados do país.
- *Finanças e apoio*
 - Gastos com I&D;
 - Investimentos de capital de risco.
- *Atividades da empresa*
 - *Investimentos*
 - Gastos com I&D no sector de negócio;
 - Gastos com inovação sem I&D.
 - *Ligações e empreendedorismo*
 - Inovações realizadas internamente.
 - Inovações realizadas em colaboração com outros;
 - Co-publicações público-privadas.
 - *Ativos intelectuais*
 - Aplicações de Patentes PCT;
 - Aplicações de Patentes PCT em desafios sociais;
 - Marcas comunitárias;
 - *Designs* comunitários.

Outputs

- *Inovadores*
 - PME com inovações de produtos/processos;
 - PME com inovações em marketing/organizacionais;
 - Empresas inovadoras de alto crescimento.
- *Efeitos económicos*

- Emprego em atividades de conhecimento intensivo;
- Contribuição MHT (tecnologia média e alta) para a Balança Comercial;
- Exportação de serviços de conhecimento intensivo;
- Venda de novidades para o mercado e para empresas de inovação;
- Receitas de licenças e patentes provenientes do exterior.

De uma forma geral e sucinta, uma vez que este não é de todo o objetivo do presente estudo, segue-se uma breve explicação das diferentes dimensões do quadro acima exposto.

Os indicadores sobre os recursos humanos medem a disponibilidade de uma força de trabalho altamente qualificada, enquanto os indicadores relativos aos sistemas de pesquisa, avaliam a competitividade internacional da base científica. Por sua vez, os indicadores da dimensão de finanças e apoio calculam a disponibilidade de financiamento para projectos de inovação, bem como o apoio dos governos para a pesquisa e as atividades de inovação. No que aos investimentos das empresas diz respeito, os indicadores deste tipo dão a indicação do que as empresas fazem, com ou sem I&D, com vista a gerar inovação. Já os indicadores de ligações e empreendedorismo medem as capacidades para inovar de uma empresa: o esforço empreendedor e os esforços de colaboração tanto entre empresas inovadoras como entre estas e o setor público.

No que toca aos outputs considerados pelo IUS, existem dois tipos de indicadores: os inovadores, que medem a percentagem de empresas que introduziram inovações no mercado ou dentro das suas organizações, e os efeitos económicos que dão indicação sobre o sucesso económico da inovação no mercado de trabalho, nas exportações e nas vendas resultantes das atividades inovadoras.

O IUS é um forte sistema de indicadores, mas um pouco desajustado para medir a realidade das PME do setor MM português, uma vez que este estuda países e não empresas. Assim, não faria sentido utilizar a maioria dos seus indicadores conforme estão elaborados, já que os resultados seriam pouco significativos e até de difícil avaliação para a realidade em causa, uma vez que têm como missão caracterizar a inovação em diferentes países, abrangendo as mais diversas indústrias. Deste modo, os indicadores são demasiado globais, pelo que, na maioria das vezes, as PME do setor MM nem poderiam ser classificadas á luz do mesmo, ou, caso pudessem, essa

classificação teria pouco interesse e o facto de ser negativa não significaria que a indústria é pouco inovadora, acontecendo o mesmo no sentido inverso. No entanto, com as devidas transformações necessárias, vários destes indicadores poderão ser bons indicadores para o desafio proposto. Relativamente ao sistema de cálculo da inovação utilizado neste relatório anual, uma vez que é bastante complexo e que se trata de um sistema de indicadores que mede a inovação por país, este não foi tido em conta, tendo sido posteriormente procurado na literatura um outro mais adequado.




2.3.2. O *Global Innovation Index* (GII)

O GII é uma co-publicação da Cornell University, INSEAD e da WIPO - World Intellectual Property Organization -, que reconhece um papel fundamental à inovação como condutor do crescimento económico bem como da prosperidade económica.³⁵
























O GII contém um Quadro conceptual, que assenta em dois *sub-indexes*, um destinado aos *inputs* de inovação e outro aos *outputs* de inovação, sendo cada um construído á volta de diferentes pilares ou dimensões: cinco no caso dos *inputs* e dois no caso dos *outputs*. Cada pilar é dividido em sub-pilares, sendo cada um destes sub-pilares composto por indicadores individuais. No total o quadro conceptual do GII 2013, contempla oitenta e quatro diferentes indicadores. Em seguida ilustramos o referido quadro conceptual, elencando os pilares, os sub-pilares e os indicadores (devido á sua extensão, não são apresentados todos os indicadores).

Quadro conceptual (GII)

Inputs

- Instituições
 - *Ambiente político*
 -  Estabilidade política e ausência de violência/terrorismo;
 -  Eficiência do Governo;
 -  Liberdade de imprensa;
 - *Ambiente regulatório*

³⁵ Dutta,S & Lanvin B. 2013. **The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation.**

-  Qualidade regulatória;
 -  Estado de Direito;
 -  Custo de demissão. Semanas de salário;
- *Ambiente de negócio*
 -  Facilidade de começar um negócio;
 -  Facilidade de resolver insolvência;
 -  Facilidade de pagar impostos.
- Investigação e Capital Humano
 - *Educação*
 -  Despesa corrente em educação;
 -  Despesas públicas por aluno;
 -  Rácio aluno-professor.
 - *Educação terciária*
 -  Matrículas;
 -  Graduados em ciências e engenharia;
 -  Mobilidade interna.
 - *I&D*
 -  Pesquisadores, contagem de pessoas/mn;
 -  Gastos brutos em I&D.
- Infra estruturas
 - *Tecnologias de Informação e comunicação*
 -  Acesso às TIC;
 -  Utilização das TIC;
 -  Serviço *online* do Governo;
 - *Infra-estruturas Gerais*
 -  Output electricidade;
 -  Consumo de electricidade;
 -  Formação bruta de capital.
 - *Sustentabilidade ecológica*
 -  PIB por unidade de energia utilizada;
 -  Performance ambiental.
- Sofisticação de Mercado
 - *Crédito*
 -  Facilidade de acesso ao crédito;

- ✚ Crédito interno ao sector privado.
 - *Investimento*
 - ✚ Facilidade de protecção aos investidores;
 - ✚ Capitalização de mercado;
 - ✚ Valor total das acções negociadas.
 - *Negócio e Competitividade*
 - ✚ Tarifa aplicada, média ponderada:
 - ✚ Intensidade da competição local.
- *Sofisticação de negócio*
 - *Conhecimento dos trabalhadores*
 - ✚ Percentagem de emprego de conhecimento intensivo;
 - ✚ Percentagem de empresas que oferecem formação;
 - ✚ I&D realizado pelo negócio;
 - ✚ I&D financiado pelo negócio;
 - *Ligações da inovação*
 - ✚ Colaboração na pesquisa por parte das Universidades/Indústria;
 - ✚ Estado de desenvolvimento do cluster;
 - ✚ I&D financiado pelo exterior.
 - *Absorção do conhecimento*
 - ✚ Royalties taxas de licenças de pagamentos;
 - ✚ Importações de alta tecnologia menos reimportações;
 - ✚ Fluxos líquidos de IDE.

Outputs

- *Outputs de conhecimento e tecnologia*
 - *Criação de conhecimento*
 - ✚ Patentes residentes internas;
 - ✚ Artigos técnicos e científicos;
 - *Impacto do conhecimento*
 - ✚ Gastos com *software* de computadores;
 - ✚ Fabricantes de tecnologia alta e média-alta;
 - ✚ Novos negócios.
 - *Difusão do conhecimento*

- ✚ Taxas de royalties e licenças de recibos;
- ✚ Importações de alta tecnologia menos reimportações;
- ✚ Fluxos líquidos de IDE.
- Outputs criativos
 - *Ativos Intangíveis*
 - ✚ Criação de modelos de negócio e TIC;
 - ✚ Criação de modelos organizacionais e TIC;
 - *Bens e serviços criativos*
 - ✚ Exportação de serviços audiovisuais e relacionados;
 - ✚ Exportação de bens criativos;
 - ✚ Impressão e edição de manufacturas.
 - Criatividade *online*

2.3.3. O *Multidimensional Poverty Index* (MPI)

Como foi descrito anteriormente, nenhum dos modelos de base usados para a construção dos indicadores, apresenta um método de cálculo que se enquadre com o pretendido. Assim, após pesquisa, a decisão passou por criar um sistema de índices à imagem do Multidimensional Poverty Index (MPI) das Nações Unidas. A simplicidade de cálculo e interpretação do MPI, as possibilidades de agregação que este último índice permite, a sua robustez na capacidade de alcançar bons resultados em contexto de difícil obtenção da informação justificam a opção realizada. A descrição do MPI é feita em seguida.

O MPI é um índice de pobreza multidimensional utilizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) na medição da pobreza, no presente, em cerca de 104 países em desenvolvimento.³⁶ O MPI reflete as privações em serviços rudimentares e funcionamentos humanos básicos das pessoas. O índice combina dois tipos de informação sobre a pobreza: a incidência e a intensidade. A pobreza é medida em três dimensões - saúde, educação e padrões de vida, as mesmas dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano da ONU - através de dez indicadores.

³⁶ Alkire, S., and ME. Santos. 2010. *Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries*. Background paper for the 2010 *Human Development Report*. UNDP (United Nations Development Programme).

O método de cálculo do MPI é simples. Cada uma das três dimensões tem a mesma ponderação - 1/3 cada -, sendo que cada indicador dentro de cada dimensão tem o mesmo peso dos restantes (ver Tabela 1). Cada indicador assume o valor de 0 - quando não há privação associada - ou 1 - quando há privação associada.

O primeiro passo do MPI é atribuir a cada família os valores dos indicadores respetivos e classificá-la ou não como pobre. Uma família é considerada pobre se e só se a média ponderada pelos respetivos pesos dos indicadores (em que apresenta privação) for superior a 30%.

Tabela 1 - Dimensões e indicadores do MPI

Peso indicador	Dimensão	Indicador
1/6	Saúde	Mortalidade infantil
1/6	Saúde	Nutrição
1/6	Educação	Anos de escolaridade
1/6	Educação	Comparecimento das crianças á escola
1/18	Padrões de vida	Eletricidade
1/18	Padrões de vida	Água potável
1/18	Padrões de vida	Saneamento
1/18	Padrões de vida	Pavimentação
1/18	Padrões de vida	Combustível para cozinhar
1/18	Padrões de vida	Ativos

Fonte: Alkire, S., and ME. Santos. 2010. *Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries*.

No que à dimensão da saúde diz respeito, a mortalidade infantil estará presente numa família caso pelo menos uma criança da mesma tenha morrido. Já relativamente ao indicador da Nutrição, este será considerado abaixo do nível mínimo de satisfação se algum adulto ou criança da família for mal nutrido.

No que refere à dimensão da educação, se nenhum membro de uma família tiver completado 5 anos de escola, a família é considerada privada desse indicador, sendo que é considerada privada do indicador seguinte - Comparecimento das crianças á escola -, caso alguma criança não tenha ido á escola entre os 1 e 8 anos.

Quanto à terceira dimensão, dos padrões de vida, uma família é considerada como não tendo o nível mínimo de satisfação em eletricidade caso não tenha acesso á mesma. Relativamente ao indicador da água potável, caso a existência desta não vá

de encontro às definições da MDG³⁷, ou caso exista mas a uma distância temporal superior a 30 minutos a pé, uma família é considerada provada no indicador. No que toca à pavimentação, a família é considerada privada se o chão da habitação for de terra, areia ou estrume. Se uma família cozinhar com lenha, carvão vegetal ou estrume, essa família é considerada privada de combustível. Por fim, no que aos ativos diz respeito, se a família não possuir mais do que 1 rádio, TV, telefone, bicicleta, motociclo ou frigorífico - pelo menos dois dos ativos elencados - e não possuir um carro ou um camião, é considerada privada no respetivo indicador.

Conhecido o número de elementos que pertence a cada família, as famílias que são pobres e a intensidade da sua pobreza, matematicamente, o MPI é o produto de dois números:

$$(1) \quad MPI = H \times A$$

H é a proporção de indivíduos pertencentes a famílias pobres

A é a intensidade média ponderada da pobreza dos indivíduos pertencentes a famílias pobres

Alkire e Foster³⁸ mostram que o MPI é muito fácil de calcular e interpretar, é uma medida intuitiva ainda que robusta e satisfaz muitas das propriedades desejadas.

Deste modo, o objetivo neste trabalho passou por construir um sistema de indicadores globais de inovação para PME, sistema adaptado do MPI, com as devidas modificações, tendo por base os indicadores parciais de inovação desenvolvidos a que se deu o nome de *Multidimensional Innovation Index*, MII daqui em diante.

3. O MODELO DESENVOLVIDO

A metodologia de construção do MII assenta em quatro passos prévios:

- i) Em primeiro lugar importa definir o universo a estudar e/ou as unidade de análise, no caso, as PME do setor MM;

³⁷ Millenium Development Goals.

³⁸ Alkire, S., and ME. Santos. 2010. *Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries*. Background paper for the 2010 *Human Development Report*. UNDP (United Nations Development Programme).

- ii) O passo seguinte passa pela seleção das dimensões a utilizar e dos indicadores parciais que compõem as dimensões escolhidas.
- iii) Segue-se a escolha das *benchmarks (cut-off)* de cada indicador parcial, que o permitem classificar em 0 ou 1, bem como a escolha do peso a dar a cada um dos indicadores anteriormente criados ou seleccionados.
- iv) Por fim é necessário definir o *cut-off* global da inovação, ou seja, os valores do MII que irá determinar se uma empresa é considerada inovadora ou não, em termos de *inputs* e *outputs*.

Definidos os passos elencados é possível calcular o sistema de indicadores globais da inovação MII, três indicadores como veremos.

O capítulo divide-se em duas secções: a primeira diz respeito às dimensões da inovação e aos indicadores parciais da inovação considerados, enquanto a segunda consiste na exposição do modelo desenvolvido para calcular o sistema de indicadores globais MII referentes ao estado da inovação nas PME do setor MM.

3.1. As dimensões e a construção dos indicadores parciais

Tendo como ponto de partida os dois sistemas de indicadores elencados no capítulo anterior (IUS e GII), e tendo também em consideração outros sistemas de indicadores - “innovation scoring”^{39 40} e o “Benchmarking e Boas Práticas”⁴¹ - que serviram de guia para a construção de indicadores que permitam medir os esforços feitos pelas empresas para a inovação e os respetivos resultados, chegou-se ao Sistema de indicadores parciais considerado o mais apropriado para medir a inovação das PME do setor MM.

O Sistema, a exemplo do IUS e do GII, está subdividido em indicadores parciais de *inputs*, os esforços para a inovação, e em indicadores de *outputs*, os resultados da inovação. No que refere aos *inputs*, estes estão divididos em cinco grandes dimensões, correspondentes às diferentes áreas que, regra geral, constituem uma empresa. Assim, as cinco dimensões de indicadores de *inputs* escolhidas são: os

³⁹ COTEC. 2013. Innovation Digest. Disponível em <http://www.cotecportugal.pt> (2013/10/01).

⁴⁰ O innovation scoring é um instrumento de apoio às organizações nacionais que visa estimular as empresas a desenvolverem inovação de uma forma sistemática, eficiente e eficaz, desenvolvido pela COTEC em parceria com o IAPMEI.

⁴¹ IAPMEI. *Benchmarking e Boas práticas: Índice Português*. <http://www.iapmei.pt>.

Recursos Humanos; os Processos e as Infraestruturas; a Estratégia e a Organização; a Contabilidade e as Finanças e, finalmente, o Marketing.

Relativamente aos *outputs*, estes estão divididos em duas grandes dimensões de indicadores: uma dimensão diz respeito ao Conhecimento e à Tecnologia, enquanto a outra é referente aos Efeitos económicos da inovação.

Desta forma, os vinte indicadores parciais considerados abrangem sete dimensões, sendo cinco dimensões relativas a esforços para a inovação (*inputs*) e duas referentes aos resultados obtidos com a inovação (*outputs*). Procedemos em seguida à análise de cada uma das sete dimensões e dos respectivos indicadores parciais.

No que diz respeito aos Recursos Humanos, este engloba dois indicadores parciais: um relativo aos trabalhadores por níveis de qualificação e um segundo referente ao investimento em formação. Enquanto o objetivo do primeiro é o de identificar o grau de qualificação dos colaboradores de uma empresa, bem como a percentagem dos mesmos com qualificação de mestrado ou doutoramento, o objetivo do segundo é saber se as empresas investem ou não na formação dos seus trabalhadores.

Relativamente à segunda dimensão, Processos e Infraestruturas, esta está dividida em quatro indicadores parciais. O primeiro dá pelo nome de Inovações realizadas nos produtos e/ou processos e pretende avaliar se uma empresa conseguiu realizar alguma inovação nos seus produtos e ou processos, internamente, de acordo com as definições de inovação estipuladas anteriormente. Segue-se um indicador parcial com o objetivo de medir o grau de envolvimento das empresas com entidades externas com vista à inovação, designado de Parcerias com entidades externas para a inovação. Os restantes dois indicadores parciais pertencentes a esta dimensão estão relacionados com as Infraestruturas das empresas e são indicados como: Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que pretende ilustrar se as empresas recorrem a ferramentas informáticas ou a *software* especializado durante o seu processo de fabrico dos produtos e serviços, e Existência de departamento de I&D na empresa, que tem como objetivo saber se a empresa possui nas suas instalações um espaço dedicado exclusivamente à I&D. Em relação a este último, uma organização com o referido departamento está mais direccionada para atividades de inovação do que uma organização que não o possua.

No que refere à terceira dimensão, Estratégia e Organização, esta subdivide-se em três indicadores parciais. Em primeiro lugar surge a Ação da gestão de topo na

inovação da empresa, que indica se a gestão de topo participa de forma ativa ou não no processo de inovação da empresa. Segue-se um indicador parcial denominado de Incentivos à inovação pela cultura organizacional, que tem o objetivo de avaliar em que medida a cultura da organização estimula o empreendedorismo e a capacidade de assumir riscos dos seus trabalhadores. Por fim, as Inovações Organizacionais, que pretendem medir a capacidade das empresas para inovar organizacionalmente, de acordo com o conceito de inovação organizacional definido.

Quanto à quarta dimensão, Contabilidade e Finanças, esta abrange dois indicadores parciais. O primeiro, Investimento em I&D, avalia o esforço financeiro realizado pela empresa no investimento em I&D. O segundo, Acesso ao crédito para investimento em I&D, revela a capacidade da empresa em obter financiamento externo para investir em I&D.

Por fim, na quinta dimensão dos *inputs*, Marketing considera-se apenas um indicador parcial, Inovações em Marketing, cuja finalidade, tal como o nome indica, é saber até que ponto as empresas conseguiram realizar inovações em marketing de acordo com as definições estipuladas.

Relativamente às dimensões dos *outputs*, a primeira dimensão, Conhecimento e tecnologia, subdivide-se em três indicadores parciais. O primeiro, Inovações de produtos e/ou processos, pretende mensurar se as empresas conseguiram ou não introduzir inovações de produtos e processos nos seus mercados, sendo a parte final dos mercados que faz diferir este indicador do primeiro indicador da dimensão dos *inputs* - Processos e infraestruturas. O segundo indicador parcial, Número de trabalhadores, tem como objetivo avaliar se a empresa conseguiu aumentar o seu número de colaboradores qualificados. O último indicador parcial, Patentes PCT, pretende perceber se a empresa tem capacidade para criar patentes, uma vez que a capacidade da empresa para desenvolver novos produtos irá determinar a sua vantagem competitiva e é assim um bom indicador da taxa de inovação em novos produtos.

Finalmente, no que diz respeito à segunda dimensão dos *outputs*, Efeitos económicos, esta subdivide-se em cinco indicadores parciais, tendo todos eles o objetivo de avaliar se a empresa conseguiu ou não aumentar os seus índices económicos comparativamente com o ano anterior. Assim os cinco indicadores parciais contemplam a capacidade da empresa em aumentar o seu volume de exportações - em princípio as empresas exportadoras serão as que estão a ser mais

eficientes e como tal as quẽ estarão a inovar mais e melhor -, o volume de negócios, o número de patentes, o número de clientes e o número de mercados onde opera.

A Tabela 2 ilustra os indicadores parciais considerados.

Tabela 2 – Indicadores parciais e dimensões da inovação considerados

INPUTS	
Recursos Humanos	
Ø	Trabalhadores por níveis de qualificação;
Ø	Investimento em formação.
Processos e Infraestruturas	
Ø	Inovações realizadas nos produtos/processos;
Ø	Parcerias com entidades externas para a inovação;
Ø	Utilização das TIC;
Ø	Existência de departamento de I&D na empresa.
Estratégia e Organização	
Ø	Ação da gestão de topo na inovação da empresa;
Ø	Incentivos à inovação pela cultura organizacional;
Ø	Inovações organizacionais.
Contabilidade e Finanças	
Ø	Investimento em I&D;
Ø	Acesso ao crédito para Investimento em I&D.
Marketing	
Ø	Inovações em Marketing.
OUTPUTS	
Conhecimento e tecnologia	
Ø	Inovações de produtos/processos;
Ø	Número de trabalhadores;
Ø	Patentes PCT.
Efeitos económicos	
Ø	Intensidade exportadora;
Ø	Volume de Negócios;
Ø	Receitas de licenças e patentes.
Ø	Clientes conquistados;
Ø	Novos mercados.

Fonte: indicadores desenvolvidos tendo como referência o IUS, o GII entre outros.

3.2. O desenvolvimento do Multidimensional Innovation Index (MII)

Nesta secção apresenta-se o desenvolvimento do sistema de indicadores globais Multidimensional Innovation Index (MII). O sistema é constituído por três indicadores globais da inovação: o MII_i, relativo aos *inputs* ou esforços de inovação,

o MIIo, relativo aos *outputs* ou resultados da inovação, e o MIIr, relativo à produtividade média da inovação.

No que refere aos *inputs* da inovação, tal como no MPI, dá-se igual peso às diversas dimensões consideradas, 1/5 para cada uma das cinco dimensões consideradas nos inputs para cálculo do MIIi e 1/2 para cada uma das duas dimensões consideradas nos *outputs* para cálculo do MIIo. Como no MPI, dentro de cada dimensão a ponderação de cada indicador parcial é idêntica, sendo a soma destas ponderações igual à ponderação da dimensão. Na Tabela 3 são apresentados os indicadores parciais e as respetivas ponderações utilizadas no cálculo do MII.

Tabela 3 - O Multidimensional Innovation Index, indicadores parciais e respetivas ponderações.

	Dimensão	Indicador - (peso do indicador)
INPUTS	Recursos Humanos (20%)	Trabalhadores por níveis de qualificação (10%) Investimento em formação (10%)
	Processos e Infraestruturas (20%)	Inovações realizadas nos produtos/processos (5%) Parcerias com entidades externas para a inovação (5%) Utilização das TIC (5%) Existência de departamento de I&D na empresa (5%)
	Estratégia e Organização (20%)	Ação da gestão de topo na inovação da empresa (6,67%) Incentivos à inovação pela cultura organizacional (6,67%) Inovações organizacionais (6,67%)
	Contabilidade e Finanças (20%)	Investimento em I&D (10%) Acesso ao crédito para Investimento em I&D (10%)
	Marketing (20%)	Inovações em marketing (20%)
OUTPUTS	Conhecimento e tecnologia (50%)	Inovações de produtos/processos (16,67%) Número de trabalhadores (16,67%) Patentes PCT (16,67%)
	Efeitos económicos (50%)	Intensidade exportadora (10%) Volume de negócios (10%) Receita de licenças e patentes (10%) Clientes conquistados (10%) Novos mercados (10%)

Fonte: Modelo desenvolvido tendo como referência o MPI.

Para caracterizar as PME do setor MM no que refere à inovação, foi elaborado um inquérito, apresentado e explicado em Anexo.⁴² As perguntas do inquérito conduzido são de resposta fechada. As respostas permitem caracterizar os indicadores parciais de inovação de cada PME da amostra. Uma resposta sim corresponde a um valor de 1 do indicador parcial e significa que a empresa é inovadora no referido indicador. Uma resposta não corresponde a um valor de 0 do indicador parcial e significa que a

⁴² Ver Anexo 3.

empresa não é inovadora relativamente ao indicador. Por fim, nas perguntas às quais as empresas responderam NS/NR, foi considerado o valor de 0,5, uma vez que 0,5 é o *benchmark* utilizado para identificar se uma empresa é ou não inovadora, nos *outputs* ou nos *inputs*, sendo que, deste modo, estas observações não ditam se a empresa é ou não inovadora.

Para calcular se uma empresa é inovadora em termos de *inputs* (*outputs*), multiplica-se o valor do indicador (1 ou 0) pela respectiva ponderação e procede-se à soma dos resultados. Caso a soma seja maior ou igual do que 0,5 considera-se que a empresa é inovadora no que refere aos esforços (resultados) de inovação e o valor da soma indica a intensidade dos esforços (resultados) de inovação da empresa. Caso a soma seja menor do que 0,5, considera-se que a empresa não é inovadora em termos de *inputs* (*outputs*) e o valor da soma obtido é censurado sendo substituído por 0.

Classificadas as empresas em inovadoras e não inovadoras, nos *inputs* (*outputs*), obtém-se a proporção das empresas inovadoras nos *inputs* (*outputs*), H_i (H_o), que corresponde ao número de empresas consideradas inovadoras nos *inputs* (*outputs*) sobre o total de empresas. Para se poder calcular o MII_i (MII_o) é ainda necessário medir a intensidade média da inovação nos *inputs* (*outputs*), A_i (A_o), que corresponde à média dos valores – somas - obtidos pelas empresas inovadoras. Por construção, esta intensidade média da inovação das empresas inovadoras será sempre superior a 0,5.

Para ilustrar o cálculo do MII_i e do MII_o , apresenta-se em seguida um exemplo com três empresas, designadas de X, Y e Z, cujos indicadores se reportam na Tabela 4.

Tabela 4 - Exemplos de Aplicação do MII.

	Dimensão	Indicador - (peso do indicador)	X	Y	Z
INPUTS	Recursos Humanos (20%)	Trabalhadores por níveis de qualificação (10%)	0	0	0
		Investimento em formação (10%)	1	1	1
	Processos e Infraestruturas (20%)	Inovações realizadas nos produtos/processos (5%)	1	0	1
		Parcerias com entidades externas para a inovação (5%)	1	0	1
		Utilização das TIC (5%)	1	0	0
		Existência de departamento de I&D na empresa (5%)	1	0	0

	Estratégia e Organização (20%)	Ação da gestão de topo na inovação da empresa (6,67%)	1	1	1
		Incentivos à inovação pela cultura organizacional (6,67%)	1	1	1
		Inovações organizacionais (6,67%)	0	0	1
	Contabilidade e Finanças (20%)	Investimento em I&D (10%)	1	0	1
		Acesso ao crédito para Investimento em I&D (10%)	1	0	0
	Marketing (20%)	Inovações em marketing (20%)	0	0	1
OUTPUTS	Conhecimento e tecnologia (50%)	Inovações de produtos/processos (16,67%)	1	0	0
		Número de trabalhadores (16,67%)	1	0	1
		Patentes PCT (16,67%)	0	0	0
	Efeitos económicos (50%)	Intensidade exportadora (10%)	1	0	1
		Volume de negócios (10%)	1	0	1
		Receita de licenças e patentes (10%)	0	0	0
		Clientes conquistados (10%)	1	1	1
		Novos mercados (10%)	1	0	0

Fonte: Autor.

Cálculo da MIIi e do MIIo:

O primeiro passo é multiplicar o valor apresentado por cada empresa em cada indicador de *inputs* (0 ou 1) pelo respectivo peso:

- Empresa X:

Cálculo do coeficiente:

$$0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,667 + 1 \cdot 0,667 + 0 \cdot 0,667 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 = 0,633.$$

O coeficiente da empresa X relativo aos *inputs* é de 0,633. Uma vez que $0,633 > 0,5$, a empresa X é inovadora no que diz respeito aos *inputs*. No que refere aos *outputs*, efetuando-se o mesmo processo, temos que coeficiente de *outputs* da empresa X é 0,733. Uma vez que $0,733 > 0,5$, a empresa X também é inovadora no que diz respeito aos *outputs*.

- Empresa Y:

Realizando os mesmos cálculos feitos para a empresa X, conclui-se que o coeficiente de *inputs* da empresa Y é 0,233. Desta forma, a empresa Y não é inovadora relativamente aos *inputs*. O coeficiente de *outputs* da empresa Y é 0,100, o que significa que a empresa Y também não é inovadora relativamente aos *outputs*.

- Empresa Z:

Repetindo mais uma vez o processo, temos que: o coeficiente de *inputs* da empresa Z é 0,700, logo a empresa Z é inovadora relativamente aos *inputs*. Por sua vez o coeficiente de *outputs* da empresa Z é 0,467, o que revela que a empresa Z não é inovadora relativamente aos resultados obtidos (*outputs*).

A Tabela 5 ilustra os resultados descritos.

Tabela 5 - Resultados empresas X, Y e Z.

Valores	X	Y	Z
<i>inputs</i>	0,633	0,233	0,700
É a empresa input-inovadora?	Sim	Não	Sim
<i>outputs</i>	0,733	0,100	0,467
É a empresa output-inovadora?	Sim	Não	Não

Fonte: Autor

Das três empresas consideradas, duas são *input*-inovadoras e apenas uma é *output*-inovadora. Como referido anteriormente,

$$(2) \text{MI}i = H_i \times A_i$$

e

$$(3) \text{MI}o = H_o \times A_o$$

Deste modo, para o cálculo do $\text{MI}i$, duas empresas em três são inovadoras:

$$(4) H_i = 2/3 = 0,666$$

A intensidade média da inovação das empresas inovadoras é:

$$(5) A_i = (0,633 + 0,700) / 2 = 0,666$$

O $\text{MI}i$ vem:

$$(6) \text{MI}i = 0,666 \times 0,666 = 0,444$$

$\text{MI}i = 0,444$ mede a inovação em termos de esforços da amostra analisada.

Para o cálculo do $\text{MI}o$, apenas uma empresa é inovadora:

$$(7) H_o = 1/3 = 0,333$$

A intensidade média da inovação é:

$$(8) A_o = 0,733$$

O $\text{MI}o$ é

$$(9) \text{ MIIo} = 0,333 * 0,733 = 0,244$$

$\text{MIIo} = 0,244$ mede a inovação em termos de resultados da amostra analisada.

Na amostra analisada de três empresas, o MIIi é igual a 0,444 e o MIIo é igual a 0,244. Desta forma o rácio MIIr vem:

$$(10) \text{ MIIr} = \text{MIIo} / \text{MIIi} = 0,244 / 0,444 = 0.550$$

O MIIr é um rácio que indica a produtividade média da inovação na amostra analisada. No caso, MIIr igual a 0,550, isto é, a inovação das três empresas em termos de resultados obtidos é pouco mais de metade do que a inovação em termos de esforços realizados.

4. O INQUÉRITO E OS RESULTADOS

Este capítulo diz respeito aos resultados obtidos e divide-se em quatro secções. A primeira consiste numa explicação abreviada da forma como foi conduzido o inquérito/questionário feito às empresas, sendo elencados alguns dos pontos chaves que devem estar presentes na realização de questionários deste tipo. Segue-se uma secção onde são caracterizados o universo e a amostra deste mesmo questionário. A terceira secção ilustra os resultados obtidos com o modelo MII desenvolvido. A última secção identifica diferenças, em termos de inovação, entre PME do setor .

4.1. O Inquérito

Para a obtenção das informações necessárias à aplicação do sistema de indicadores MII desenvolvido, conforme foi descrito anteriormente, elaborou-se um questionário dirigido a um universo de 700 PME do setor MM.

Em primeiro lugar, importa referir alguns dos cuidados a ter durante a construção de um questionário. É necessário ter em conta diversos fatores tais como o tamanho da amostra, o tipo e o *design* das perguntas, o título a dar ao questionário, o tamanho do questionário, o tratamento a dar às não respostas, se as questões cobrem o problema de forma adequada e com o detalhe suficiente para obter a informação necessária, etc. Acresce que o propósito da pesquisa deve ser revelado de modo a promover a probabilidade da cooperação sem respostas enviesadas; as instruções devem ser claras e não ambíguas; os respondentes devem possuir a informação e o conhecimento necessários para responder às questões; as palavras usadas nas perguntas não devem ser passíveis de serem entendidas como ofensivas ou embaraçosas para os respondentes; e, por fim, as perguntas não devem induzir o respondente a dar uma determinada resposta.⁴³

A recolha de dados através do recurso ao questionário apresenta vantagens tais como a obtenção de informação sobre vários locais, a intervenção padronizada, os baixos custos associados e a produção de dados favoráveis para análises estatísticas.

⁴³ Fonte: _RM_introdução ao processo investigação.pdf e _AL_estratégias.pdf.

Por sua vez, como principais desvantagens, surgem fatores como as taxas de resposta baixas e o facto de questionários simples darem origem a respostas simples.⁴⁴

Depois de identificados o tipo, o *design* e o tamanho do questionário, foi realizado um inquérito pré-piloto, que foi testado com duas das empresas pertencentes ao universo de 700 PME, com o objetivo de perceber quais as principais dificuldades das empresas em responder ao questionário e também com o intuito de aperfeiçoar o questionário em determinados aspetos que pudessem não estar devidamente explícitos ou adequadamente elaborados. Deste modo, realizaram-se visitas às duas empresas em causa, tendo os responsáveis das empresas respondido ao questionário pessoalmente, de maneira a obtermos o máximo *feedback* possível.

Após ajustado o questionário ao *feedback* dado pelas empresas, enviou-se, via *e-mail*, o mesmo, designado daqui em diante como inquérito piloto, para 150 das 700 PME do universo total. Durante esse período foram realizados telefonemas para as empresas que tivessem respondido a pelo menos uma das perguntas do inquérito piloto como NS/NR, de modo a perceber se o motivo dessa resposta se devia a algum tipo de falta de clarificação da pergunta, ou se realmente o respondente não sabia ou não queria dar resposta à pergunta em questão. Passadas as duas semanas desde o envio do *e-mail* para as empresas, foram efetuadas as últimas alterações ao questionário, com base nos telefonemas efetuados às empresas, dando origem ao questionário final, que foi enviado, pela primeira vez, no dia 25 de Novembro de 2013. O questionário final foi primeiramente enviado para as 550 empresas para as quais não tinha sido enviado o inquérito piloto, tendo-se entrado em contacto com as empresas que já tinham respondido ao inquérito piloto, de modo a realizar apenas as questões que tivessem sofrido alguma alteração.

Após o período de duas semanas, desde o envio do questionário final, foram recebidas onze respostas.

De seguida voltou-se a enviar via *e-mail* o questionário final mais duas vezes para os dois grupos de empresas – um grupo de 150 PME e outro grupo de 550 -, sendo estes intervalados por um espaço de duas semanas. Ou seja, enviou-se primeiramente para o grupo de 150 PME e uma semana depois para o grupo de 550 PME. Passada uma semana repetiu-se o mesmo procedimento, eliminando das listas de empresas às quais enviar aquelas que já tivessem respondido.

⁴⁴Fonte: _RM_introdução ao processo investigação.pdf e _AL_estratégias.pdf.

Desta forma, registaram-se 45 respostas ao questionário final, tendo a última resposta sido enviada no dia 15 de Janeiro de 2014. Isto é, responderam ao questionário cerca de 6,4% das empresas inquiridas.

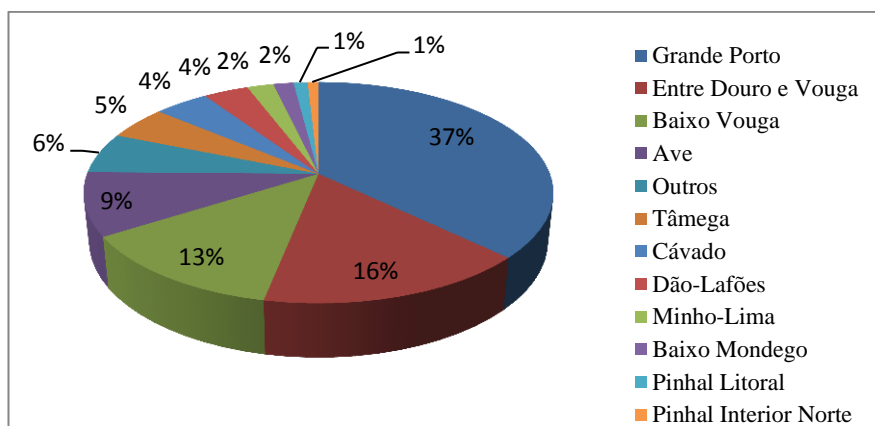
4.2. Caracterização da amostra de empresas inquiridas

4.2.1. A amostra e o universo

Nesta subsecção é feita uma breve caracterização do universo das empresas às quais foi solicitada a participação no questionário, bem como da respetiva amostra, sendo posteriormente confrontados estatisticamente os resultados de ambos.

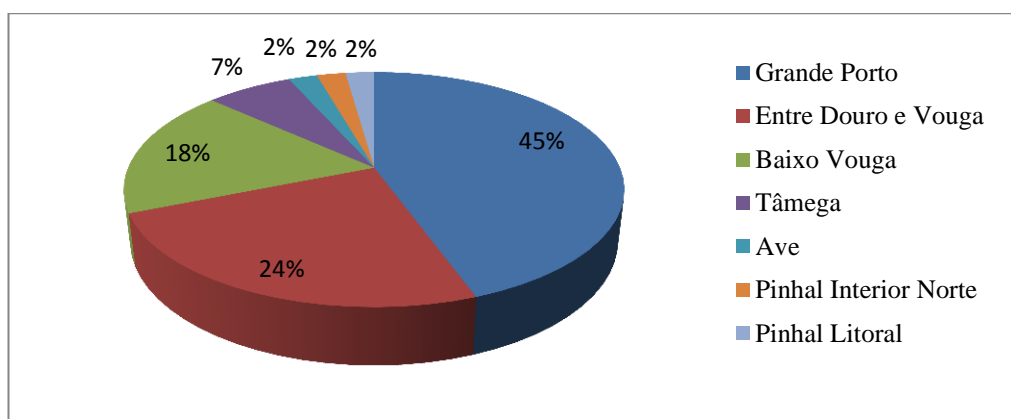
As características entendidas como mais relevantes, e que são expostas e confrontadas nessa subsecção da segunda secção do capítulo 4, são a distribuição das PME em termos de territórios – NUTS III -, CAE e escala de atividade – número médio de trabalhadores e Volume de Negócios (VN) médio.

Em termos de distribuição geográfica, no universo a sub-região do Grande Porto é a mais representada, com 37% - ver Figura 1 - das 700 PME, sendo seguida pelas sub-regiões de Entre Douro e Vouga – 16% - e Baixo Vouga – 13%. As sub-regiões do Ave e de Tâmega são as duas restantes cuja totalidade das empresas representa pelo menos 5% do universo. O conjunto de sub-regiões designado por Outros – foram aglomeradas por não terem grande significância individualmente – representa 6% do universo e inclui as sub-regiões do Douro, de Alto Trás-Os-Montes, da Serra da Estrela, da Beira Interior Norte, da Cova da Beira, de Oeste, do Médio Tejo, da Grande Lisboa, da Península de Setúbal, do Alentejo Litoral, do Alentejo Central, da Lezíria do Tejo e do Algarve. As sub-regiões não representadas na Figura 1 – nem englobadas em Outros - são aquelas que não possuem qualquer PME do setor da MM no universo de 700 empresas para as quais foi dirigido o questionário.

Figura 1 - Distribuição das PME do universo por NUTS III.

Fonte: AIMMAP.

No que à amostra diz respeito - ver Figura 2 -, a sub-região do Grande Porto é a mais representada, com 45% das empresas. Seguem-se as sub-regiões de Entre Douro e Vouga e do Baixo Vouga, também com números bastante representativos - 24% e 18% respetivamente. Representada por 7% das PME está a sub-região do Tâmega, estando ainda representadas mais três sub-regiões com números pouco representativos, a saber, Ave, Pinhal Interior Norte e Pinhal Litoral.

Figura 2 - Distribuição das PME da amostra por NUTS III.

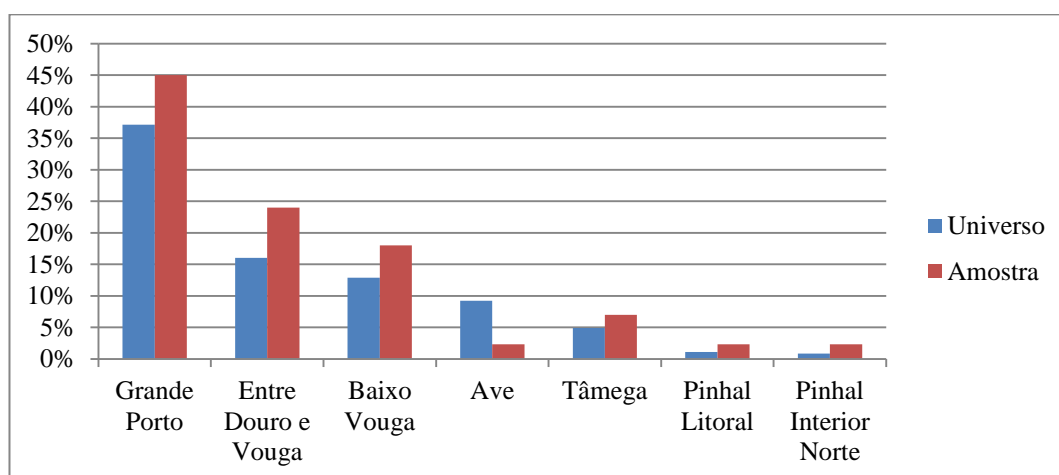
Fonte: Questionário.

Comparando o universo com a amostra - ver Figura 3 - desde logo percebemos que apenas cerca de 1/3 das sub-regiões pertencentes ao universo estão representadas na amostra. No entanto, as mais relevantes – Grande Porto, Entre Douro e Vouga e Baixo Vouga – estão proporcionalmente representadas na amostra, sendo que as sub-

regiões presentes na amostra representam 82% do Universo em termos de distribuição geográfica. A sub-região do Ave é a única cujo peso no universo é maior do que o peso na amostra.

À luz do teste qui-quadrado⁴⁵, podemos afirmar com 95% de confiança que as diferenças entre o universo e a amostra, no que diz respeito à distribuição das PME do setor MM entre NUTS III, não são estatisticamente significativas.⁴⁶

Figura 3 – Peso das sub-regiões da amostra no total de PME da amostra e do universo.



Fonte: AIMMAP/Questionário.

Quanto à distribuição das PME por atividade económica, uma vez que se trata de um setor bastante heterogéneo⁴⁷, são muitas as CAE existentes. Deste modo, torna-se mais significativo efetuar uma análise apenas tendo em conta a divisão⁴⁸ da CAE.

Assim sendo, no que ao universo diz respeito, a CAE 25 - produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos - é claramente a mais representada, sendo que mais de metade – 54% - das PME pertencentes ao universo incorporam esta CAE. Por sua vez, 22% das PME pertencem à CAE 28 - Máquinas e Equipamentos. n.e. - enquanto a CAE 29 - Veículos Automóveis, Reboques e Componentes - engloba 6%

⁴⁵ Ver Anexo 6.

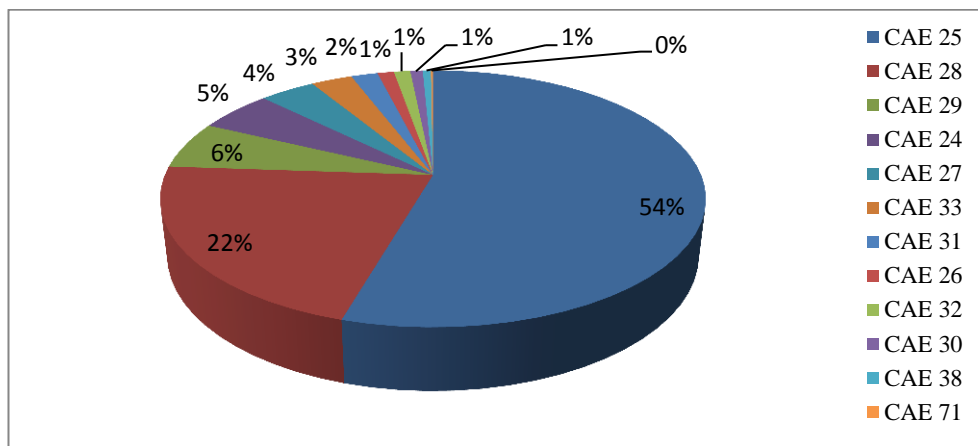
⁴⁶ O teste qui-quadrado é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um vetor de dispersão para duas variáveis nominais, analisando a associação existente entre variáveis qualitativas, e que se parece relevante para a análise estatística pretendida, que passa por comparar proporções.

⁴⁷ Ver Anexo 2.

⁴⁸ Conforme Decreto -Lei n.º 381/2007.

das PME. As restantes CAE – 24, 27, 33, 31, 26, 32, 30, 38 e 71 – têm um peso menor ou igual a 5% das PME pertencentes ao universo, conforme se pode observar na Figura 4.

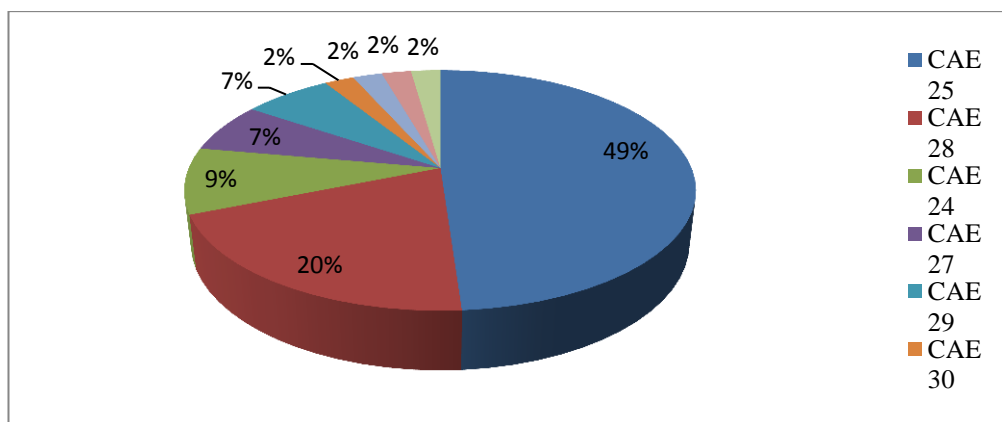
Figura 4 – Distribuição das PME do universo por CAE.



Fonte: AIMMAP.

Do lado da amostra, a CAE mais representada - ver Figura 5 -, com 49% das empresas, é a CAE 25, sendo seguida pela CAE 28 com 21% das PME e pela CAE 24 - Metalurgia de base - com 9%. Representadas por 7% das empresas, estão as CAE 27 - Equipamento elétrico - e 29. Também presentes na amostra mas com pouca representatividade temos as CAE 30, 32, 33 e 71.

Figura 5 - Distribuição das PME da amostra por CAE.

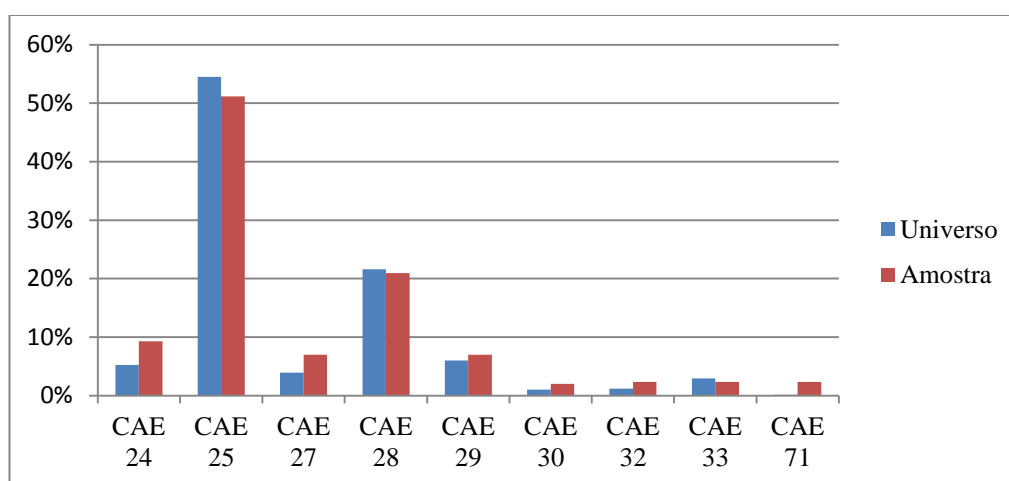


Fonte: Questionário.

Contrapondo os números do universo e os números amostrais, 95% das CAE do Universo estão representados na amostra, sendo que, conforme se pode analisar na Figura 6, as principais CAE estão representadas da forma aproximadamente semelhante tanto na amostra como no universo.

Mais uma vez, à luz do teste qui-quadrado⁴⁹, podemos afirmar com 95% de confiança que as diferenças entre o universo e a amostra, no que diz respeito à distribuição das PME do setor MM entre CAE, não são estatisticamente significativas.

Figura 6 – Peso das CAE da amostra na amostra e no universo.



Fonte: AIMMAP/Questionário.

Por fim, para caracterizar e comparar a escala de atividade são utilizados os números médios de trabalhadores das PME bem como o VN médio das PME - tanto do universo como da amostra.

Relativamente ao universo, o número médio de trabalhadores, situa-se na ordem dos 55 trabalhadores – Tabela 6 - enquanto o VN médio das PME, no final de 2012, foi igual a 5.352.515 euros. No caso da amostra, o número de trabalhadores por PME é, em média, igual a 58, sendo o VN médio relativo a 2012 igual a 5.409.632 euros. Desta forma, e tendo em conta o elevado valor do desvio padrão de ambas as

⁴⁹ Ver Anexo 6.

variáveis, bem como os testes estatísticos⁵⁰ efetuados, não é possível afirmar que existam diferenças significativas entre o universo e a amostra à luz destas duas variáveis de escala.⁵¹

Tabela 6 – Indicadores da escala de atividade.

	Nº médio de trabalhadores	VN médio por empresa, em euros
Universo	55	5.352.515
Amostra	58	5.409.632

Fonte: AIMMAP/questionário.

Podemos assim concluir, que de uma forma geral, a amostra é bastante representativa do universo escolhido de PME do setor da MM.

4.2.2. A amostra – Primeira metade vs segunda metade

Nesta secção contrasta-se estatisticamente – através de testes qui-quadrado e de diferenças entre médias - a primeira metade da amostra – primeiras 22 empresas a responderem ao questionário final - com a segunda metade – as restantes 23 empresas a enviarem a sua resposta do questionário final -, em relação às principais variáveis consideradas na subsecção anterior. O objetivo passa por tentar, uma vez mais, tirar ilações em relação ao possível enviesamento da amostra em relação ao universo.

Relativamente à distribuição territorial – NUTS II -, conforme se pode perceber através da Tabela 7, não existe nenhum enviesamento perceptível. As sub-regiões mais significativas – Grande Porto e Entre Douro e Vouga -, estão igualmente distribuídas pelas duas metades da amostra. Desta forma, e uma vez que os testes qui-quadrado revelaram um sigma maior do que 0,05, não existem evidências para que se possa afirmar que há diferenças significativas entre as duas metades da amostra em relação a esta distribuição.

⁵⁰ Ver Anexo 6.

⁵¹ Ver Anexo 7.

Tabela 7 – Divisão por NUTS III entre as duas metades da amostra⁵²

		PME amostra		Total
		Primeira metade	Segunda metade	
NUTS III	Grande Porto	9	11	20
	Baixo Vouga	5	3	8
	Entre Douro e Vouga	5	6	11
	Tâmega	2	1	3
	Ave	1	0	1
	Pinhal Interior Norte	0	1	1
	Pinhal Litoral	0	1	1
Total		22	23	45

Fonte: Testes realizados em SPSS com base no questionário.

Quanto às CAE, o facto mais relevante passa por todas as empresas pertencentes à CAE 24 – Metalurgia de Base – estarem incluídas na primeira metade de PME a responder ao questionário. Relativamente às divisões da atividade económica mais significativas – CAE 25 e 28 – não é possível entender qualquer enviesamento. Mais uma vez, o sigma revelado pelos testes qui-quadrado é superior a 0,05, pelo que não se rejeita a hipótese nula de não existirem diferenças significativas entre as duas metades da amostra.

Tabela 8 – Divisão por CAE entre as duas metades da amostra⁵³

		PME Amostra		Total
		Primeira metade	Segunda metade	
CAE	24	4	0	4
	25	10	12	22
	27	1	2	3

⁵² Ver Anexo 6.

⁵³ Ver Anexo 6.

	28	5	4	9
	29	2	1	3
	30	0	1	1
	32	0	1	1
	33	0	1	1
	71	0	1	1
Total		22	23	45

Fonte: Testes realizados em SPSS com base no questionário.

No que diz respeito à escala de atividade – número de trabalhadores e VN -, conforme se pode observar nas Tabelas 9 e 10, denota-se uma maior tendência para as PME da segunda metade da amostra terem um maior número de trabalhadores e um VN maior. Ou seja, apesar de não muito relevante, as PME da segunda metade da amostra revelam ter uma escala de atividade maior do que as da primeira.

Contudo, à luz dos testes estatísticos⁵⁴ as diferenças não se revelam estatisticamente significantes, pelo que não se pode afirmar que existam diferenças significativas entre as duas metades da amostra.

Tabela 9 – Divisão por número de trabalhadores entre as duas metades da amostra.

	PME Amostra	
	Primeira metade	Segunda metade
Nº trabalhadores	41,7	69,8

Fonte: Testes realizados em SPSS com base no questionário.

Tabela 10 – Divisão por Volume de Negócios entre as duas metades da amostra.

	PME Amostra	
	Primeira metade	Segunda metade
VN	3.493.164,13 €	6.927.760,00 €

Fonte: Testes realizados em SPSS com base no questionário.

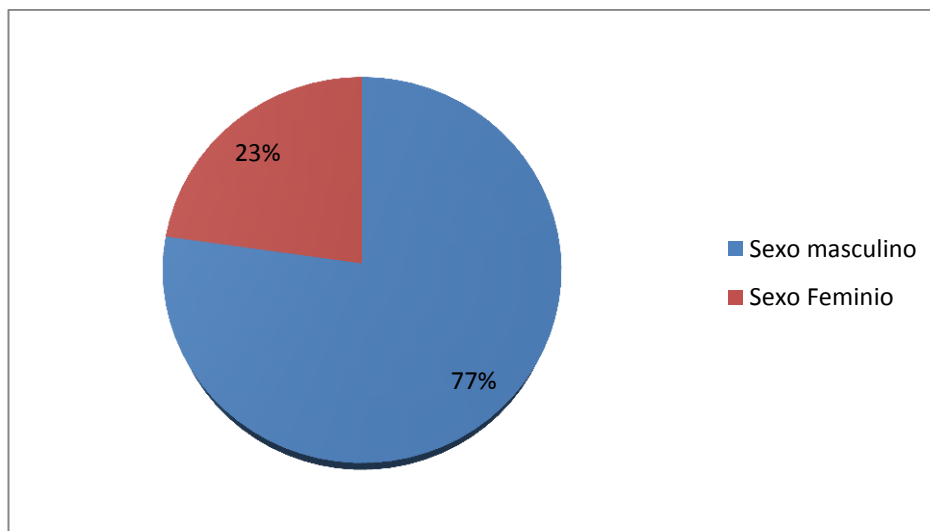
⁵⁴ Ver Anexo 6.

4.2.3. Caracterização de outras variáveis da amostra

Nesta subsecção é feita uma caracterização mais detalhada da amostra, tendo por base um leque de variáveis mais amplo do que aquele utilizado nas secções anteriores.

Começando pela caracterização dos colaboradores das PME da amostra, o número médio de trabalhadores por empresa, como foi referido anteriormente, é igual a 54, dos quais, em média, 77% são do sexo masculino – ver Figura 7.

Figura 7 - Peso dos diferentes géneros no total de trabalhadores.



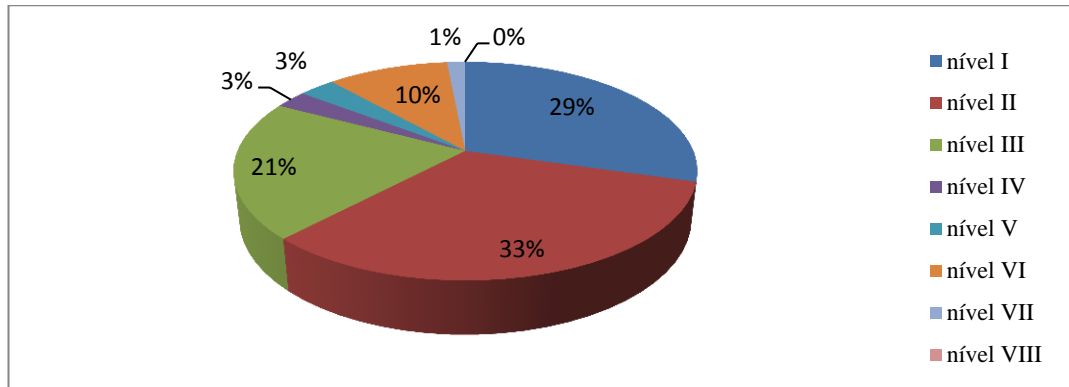
Fonte: Questionário.

Quanto aos níveis de escolaridade – Figura 8 -, o mais presente nos trabalhadores das PME da amostra é o nível II - 3º Ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação -, que em média representa 33% dos trabalhadores das PME do setor. No sentido contrário, apenas uma empresa tem nos seus quadros trabalhadores com o nível VIII de escolaridade – Doutoramento -, o que torna a média residualmente diferente de 0, havendo apenas 1% de trabalhadores das PME, em média, com nível VII – Mestrado – de escolaridade.

O nível de escolaridade com uma maior representação feminina é o nível IV - ver Figura 9 -, onde os trabalhadores do sexo feminino têm o mesmo peso dos

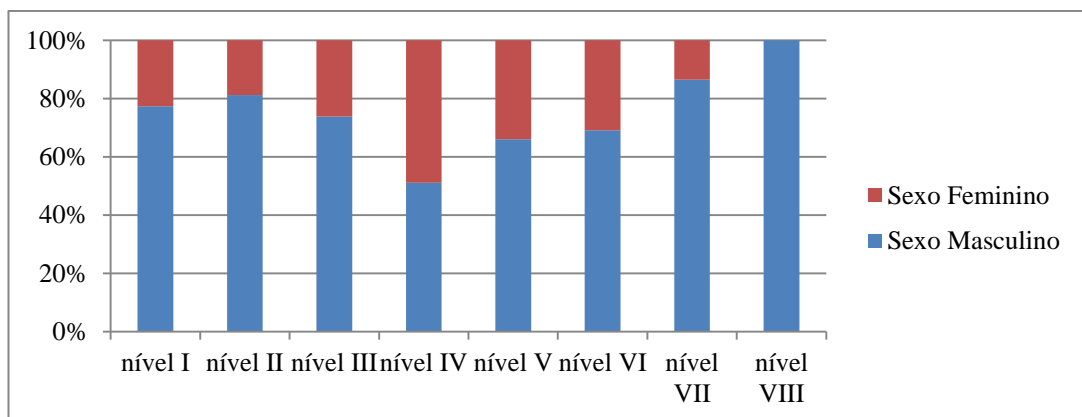
trabalhadores do sexo masculino – 50%. Em contrapartida, nenhuma das PME contém qualquer trabalhadora com nível VIII de escolaridade.

Figura 8 - Percentagem de trabalhadores das PME da amostra por nível de escolaridade.



Fonte: Questionário.

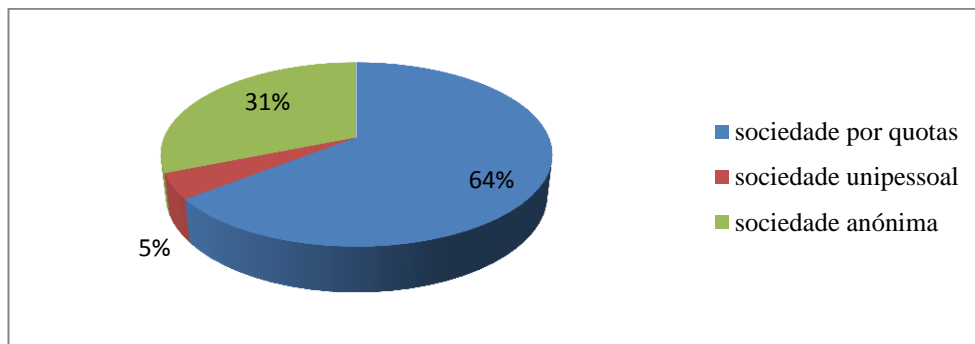
Figura 9 - Distribuição percentual por géneros dos trabalhadores em cada nível de escolaridade.



Fonte: Questionário.

Relativamente à natureza jurídica da empresa são três os tipos representados na amostra: sociedades por quotas, sociedades anónimas e sociedades unipessoais.

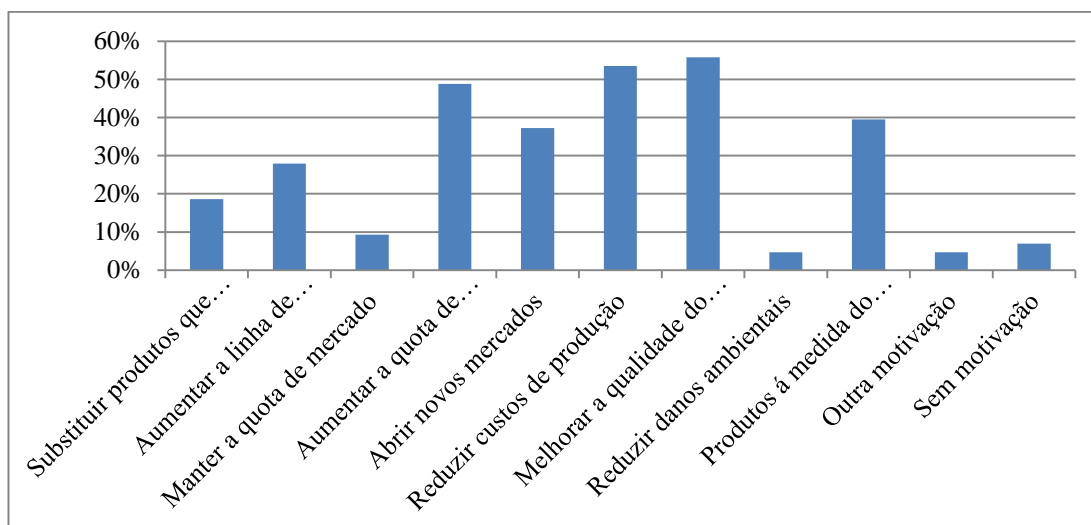
Conforme está apresentado na Figura 10, 64% das PME da amostra são sociedades por quotas, sendo que apenas 5% assumem a natureza jurídica de sociedades unipessoais. As restantes – 31% - apresentam-se como sociedades anónimas.

Figura 10 - Distribuição percentual das PME da amostra por natureza jurídica.

Fonte: Questionário.

No que toca às principais motivações – ver Figura 11 - que levam as empresas a apostar na inovação, aquelas que se apresentam como as principais para a indústria em geral, dizem respeito à redução dos custos de produção e à melhoria da qualidade do produto, sendo que mais de metade das PME da amostra as indicou como uma das principais motivações que as levavam a investir na inovação. O aumento da quota de mercado também se revela como uma das motivações fundamentais para as empresas do setor apostarem na inovação – identificada por 49% das PME – enquanto as motivações de produzir produtos à medida do cliente e abrir novos mercados, foram consideradas uma das principais motivações por mais de 1/3 da amostra. Substituir produtos obsoletos e aumentar a linha de produtos, apesar de não se situarem no topo das prioridades das PME, não deixam de ser motivações importantes e tidas em conta por cerca de 20% das empresas da amostra.

No sentido inverso, reduzir danos ambientais e manter a quota de mercado não aparentam ser uma das principais motivações para apostar na inovação para a quase totalidade das empresas. Por fim, importa referir que 5% das empresas manifestaram ter uma outra motivação para inovar que não as elencadas anteriormente, sendo que 7% das empresas respondentes não têm qualquer motivação para apostar na inovação.

Figura 11 – Principais motivações das PME para investir na inovação.

Fonte: Questionário.

Relativamente às principais rúbricas económico-financeiras – ver Tabela 11 -, no que à inovação diz respeito, o VN médio das PME da amostra, em 2012, situou-se ligeiramente acima dos 5 milhões de euros, correspondendo a intensidade exportadora a 35% do VN. Os gastos em Investigação, Desenvolvimento e Inovação foram de cerca de 70 mil euros por empresa, o que corresponde a 1,35% do VN. Por sua vez, as vendas para novos mercados, corresponderam a aproximadamente 4,5% do VN, sendo que o peso dos produtos inovadores nas vendas, em 2012, foi de 6,5%.

Passando a análise para os indicadores relacionados com os clientes, a média amostral de novos clientes por PME em 2012 foi igual a 11, ao passo que o número total de clientes da amostra se ficou nos 123.

Por fim, importa referir que o número de patentes das PME é bastante reduzido - 0,7 em média por empresa.

Tabela 11 – Valores médios de diferentes variáveis relativas ao ano de 2012.

	Amostra
Número de trabalhadores	58
Volume de Negócios	5.409.632,53€
Exportações	1.977.192,55 €
Exportações/VN	35%

Gastos I&D&I	78.094,61 €
Vendas para novos mercados	258.642,90 €
Vendas de produtos inovadores	404.590,82 €
Novos clientes	11,2
Total de clientes	123,3
Patentes	0,7

Fonte: Questionário.

4.3. Resultados do MII

Feita a caracterização do universo e da amostra das PME que responderam ao questionário final, são agora revelados e dissecados os principais resultados indicados pelo modelo criado – MII.

Começando pela análise dos resultados por indicador parcial de inovação, aqueles nos quais mais empresas mostram ser inovadoras, são o indicador parcial do Investimento em formação - do lado dos *Inputs* -, com 82% de incidência por parte das PME, e o indicador parcial dos clientes conquistados - do lado dos *Outputs* -, com uma taxa de inovação de 66% das empresas. Seguem-se os indicadores parciais da Ação da gestão de topo na inovação da empresa, das Inovações realizadas nos produtos/processos e dos Incentivos à inovação pela cultura organizacional pela parte dos esforços para a inovação, e o indicador parcial relativo à Intensidade exportadora pela parte dos resultados da inovação.

Por sua vez o indicador parcial dos trabalhadores por níveis de qualificação - 2% -, o indicador parcial referente às Patentes - com 3% - e o indicador parcial designado de Receita de licenças e patentes – 6% -, revelam ser os aqueles com menor taxas de respostas afirmativas - considerando que afirmativo é ser inovador - por parte das empresas.

Quanto às diferentes dimensões do modelo, a dimensão dos Recursos Humanos, no seu total, obteve um coeficiente de 42%, o que significa que 42% das empresas é considerada inovadora no que toca a esta dimensão. A dimensão seguinte, referente a Processos e Infraestruturas, obteve um coeficiente bastante similar ao da primeira dimensão - 46% - ao passo que a dimensão da Estratégia e Organização foi aquela na qual um maior número de empresas se apresenta como inovadora, com um

coeficiente de 62%. Por fim, no que às dimensões de *inputs* diz respeito, as dimensões da Contabilidade e Finanças e do Marketing, foram aquelas com coeficientes mais baixos, ou seja, nas quais menos empresas são consideradas inovadoras, com valores de 29% e 32% respetivamente.

Passando a análise para as dimensões dos esforços (*outputs*), a dimensão na qual um maior número de empresas é considerada inovadora é a dimensão dos efeitos económicos, com um coeficiente de 44%. Na outra dimensão respeitante aos outputs, o Conhecimento e Tecnologia, apenas 30% das empresas se revela inovadora.

As Tabelas 12 e 13 ilustram, respetivamente, a percentagem de empresas inovadoras por cada indicador de inovação parcial e por cada dimensão considerados.

Tabela 12 – Indicadores parciais do MII e respetivos coeficientes.

Indicador	Coeficiente
Trabalhadores por níveis de qualificação	2%
Investimento em formação	82%
Inovações realizadas nos produtos/processos	62%
Parcerias com entidades externas para a inovação	46%
Utilização das TIC	51%
Existência de departamento de I&D na empresa	27%
Ação da gestão de topo na inovação da empresa	70%
Incentivos à inovação pela cultura organizacional	61%
Inovações organizacionais	53%
Investimento em I&D	46%
Acesso ao crédito para Investimento em I&D	12%
Inovações em marketing	32%
Inovações de produtos/processos	44%
Número de trabalhadores	44%
Patentes PCT	3%
Intensidade exportadora	59%
Volume de negócios	46%
Receita de licenças e patentes	6%
Clientes conquistados	66%
Novos mercados	43%

Fonte: Questionário.

Tabela 13 - Dimensões dos MII e respetivos coeficientes.

Dimensão	Coeficiente
Recursos Humanos	42%
Processos e Infraestruturas	46%
Estratégia e Organização	62%
Contabilidade e Finanças	29%
Marketing	32%
Conhecimento e tecnologia	30%
Efeitos económicos	44%

Fonte: Questionário.

Passando para os resultados globais do MII, no que à incidência da inovação diz respeito, 42,22% das PME revelam-se inovadoras no que toca aos esforços para a inovação enquanto apenas 28,89% atingem o coeficiente mínimo para poderem ser consideradas inovadoras no que aos resultados da inovação diz respeito.

Relativamente à intensidade da inovação, em média, as empresas *output*-inovadoras têm uma intensidade de inovação em *outputs* de 0,605 enquanto as empresas *input*-inovadoras têm uma intensidade de inovação em *inputs* de 0,633. Desta forma, o MIIo toma o valor de 0,175, apresentado o MIIi o valor de 0,267, o que dá origem a MIIr (rácio ou produtividade média de inovação) igual a 0.654.

A nível individual, a PME mais inovadora em termos de *outputs* tem uma intensidade de 0,733, enquanto aquela considerada mais inovadora relativamente aos *inputs* atinge uma intensidade de 0,850.

A Tabela 14 ilustra a proporção e a intensidade média da inovação, em termos de *inputs* e *outputs*, e o os valores do sistema de indicadores MII. O método de cálculo destes indicadores foi explicado no capítulo 3.

Tabela 14 – Principais resultados MII.

Hi	0,422
Ho	0,289
Ai	0,633
Ao	0,605
MIIi	0,267
MIIo	0,175

MIIr	0,654
-------------	-------

Fonte: Tabela elaborada com base no Inquérito conduzido.

4.4. Fatores explicativos de diferenças de intensidade de inovação entre empresas

Nesta secção, os resultados obtidos sobre a intensidade da inovação das empresas, em termos de *outputs* e *inputs*, são cruzados com as variáveis utilizadas para caracterizar a amostra - que daqui em diante designaremos de variáveis ambientais. O exercício permite identificar os grupos de empresas mais inovadoras, grupos cuja caracterização é realizada calculando o vetor MII específico (MIIo, MIIi e MIIr).

As variáveis ambientais consideradas foram a localização territorial NUTS III, a CAE, a escala - número de trabalhadores, volume de negócios -, o peso das exportações no volume de negócios e a natureza jurídica da empresa. No caso de variáveis qualitativas, como NUTS III, CAE, ou natureza jurídica da empresa foram estabelecidas variáveis *dummy* que permitem distinguir cada uma das classes destas variáveis. Para as classes que surgiram como significativas em termos de inovação, calculamos *ex-post* o vetor ou sistema de indicadores globais MII. No caso de variáveis quantitativas, quando significativas, duas classes foram criadas *ex-post* em torno da mediana sendo calculado o vetor MII para a classe mais inovadora.

A Tabelas 15 ilustra os resultados das regressões realizadas, respetivamente, da intensidade da inovação em *inputs* e em *outputs* de cada empresa nas variáveis ambientais. As regressões realizadas são robustas, no sentido em que sendo os dados *cross section* se corrigiu a heterocedasticidade do erro. Em anexo⁵⁵ apresentam-se os valores das variáveis de intensidade de inovação e Z consideradas, as médias, as medianas e o desvio padrão.

Tabela 15 – Factores explicativos das diferenças de intensidade de inovação entre empresas.

Robust (*nível de significância de 5%; **nível de significância de 10%)		
	IIi	IIo

⁵⁵ Ver Anexo7.

	Coef.	Std. Err.	P> t	Coef.	Std. Err.	P> t
Trabalhadores	.193586	.0960733	0.055**	-.0408019	.122759	0.742
VN	-.148551	.0992244	0.147	-.0125735	.1041714	0.905
Exportacao	.0717037	.1740312	0.684	.1401962	.1395888	0.325
Ave	.1481365	.2107581	0.489	.2402359	.115921	0.049*
Baixo Vouga	.0688489	.1316794	0.606	.0368534	.1116215	0.744
Entre Douro e Vouga	.0764345	.1163557	0.517	.0785803	.1220637	0.526
Pinhal Interior Norte	.1206598	.100672	0.242	-.2149487	.0975117	0.037*
Pinhal Litoral	.4271834	.1096129	0.001*	.3185134	.1187465	0.013*
Tâmega	-.2134692	.1739322	0.231	-.2268606	.1248031	0.081**
CAE 24	.1831002	.1860233	0.334	-.0170588	.0646838	0.794
CAE 27	.0030383	.1947514	0.988	.1591182	.1228386	0.207
CAE 28	-.0400064	.1026777	0.700	-.1161001	.1275327	0.371
CAE 29	-.1896955	.1064041	0.087**	-.1644721	.1345675	0.233
CAE 30	-.0761066	.1144514	0.635	-.0352127	.0992237	0.190
CAE 32	.1422944	.1177671	0.225	-.3159792	.1104988	0.726
CAE 33	-.0421088	.10533	0.724	-.7529799	.1384438	0.008*
CAE 71	-.7507715	.158575	0.000*	.2873827	.2131566	0.000*
Sociedades anónimas	.0259934	.0990508	0.795	.117701	.1006021	0.253
Sociedades unipessoais	.5328428	.095483	0.000	.4992659	.1393381	0.001*
cons	.3270097	.1070552	0.005	.3205571	.0956796	0.003

Fonte: Autor.

Em termos de inovação nos *inputs*, as variáveis Pinhal Litoral – nas NUTS III - e sociedades unipessoais – nos tipos de natureza jurídica - têm um efeito positivo sobre a inovação das empresas com um nível de significância de 5%. Também com um nível de significância de 5 %, a CAE 71 tem um efeito negativo sobre a inovação das empresas. As variáveis número de trabalhadores e CAE 29 têm impacto sobre a inovação mas com um nível de significância de 10%, sendo este positivo no caso da primeira e negativo no caso da segunda.

No que refere à inovação nos *outputs*, a variável Pinhal Interior Norte afeta a inovação negativamente, enquanto as variáveis Ave e Pinhal Litoral afetam positivamente a inovação com um nível de significância de 5%. Com o mesmo nível de significância as CAE 33 e 71 afetam a inovação de forma negativa e as sociedades unipessoais de forma positiva. A variável da sub-região do Tâmega afeta negativamente a inovação, com um nível de significância de 10%.

Tendo em conta os resultados obtidos com as regressões, apresentamos em seguida o vetor MII para as classes que fomos capazes de distinguir, em termos de inovação.

- Número de trabalhadores igual ou superior a 24
- NUTS III Ave, Pinhal Interior Norte, Pinhal Litoral e Tâmega
- CAE 29, 33 e 71
- Natureza jurídica sociedades unipessoais

Em anexo e no caso da variável quantitativa número de trabalhadores, o leitor encontra o teste F conduzido às diferenças de inovação nos *inputs* entre a classe de empresas com 24 ou mais trabalhadores e a totalidade da amostra⁵⁶, que demonstra não existirem evidências estatísticas significativas para afirmar que o MII das PME com mais do que 24 trabalhadores e o MII da amostra total são estatisticamente diferentes.

Tabela 16 – Vetor MII⁵⁷

	Número de trabalhadores	NUTS III				CAE			Natureza jurídica	Amostra
	24 ou mais	Ave	Pinhal Interior Norte	Pinhal Litoral	Tâmega	CAE 29	CAE 33	CAE 71	Sociedades Unipessoais	
MII input	0,368	0,767	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,425	0,267
MII output	0,245	0,633	0,000	0,633	0,000	0,000	0,000	0,000	0,367	0,175
MII ratio	0,667	0,826	0,000	0,792	0,000	0,000	0,000	0,000	0,863	0,654

Fonte: Autor.

Em relação às classes da variável número de trabalhadores, a classe de PME com 24 ou mais trabalhadores apresenta um MIIi consideravelmente superior à média amostral. O MIIo segue a mesma tendência do MIIi, apesar de as diferenças serem ligeiramente menos acentuadas. Como foi referido no segundo capítulo, os principais resultados de Hall, Lotti e Mairesse (2009) indicam que o tamanho da empresa está negativamente associado com a intensidade em I&D e positivamente relacionado com a probabilidade de esta ter inovação de processo ou produto. Os resultados

⁵⁶ Ver Anexo 6.

⁵⁷ Em anexo os cálculos do vetor para cada classe – ver Anexo 8.

encontrados – à luz do MII – apesar de indicarem que as empresas com maior escala são mais inovadoras, não vão contra esses resultados, uma vez que, no caso do MII, apenas as PME foram observadas e analisadas.

Passando para as classes territoriais – NUTS III –, a sub-região do Pinhal Litoral é a única que possui MII – tanto MIIi como MIIo – significativamente superior à média da amostra – em ambos os indicadores é mais de três vezes superior. Já a região do Ave, apesar de não ter um MIIi significativamente diferente da amostra total, tem o mesmo coeficiente de MIIo da sub-região do Pinhal Litoral, sendo portanto a sub-região com o MIIr mais elevado – 0,826. As sub-regiões do Tâmega e do Pinhal Interior Norte apresentam valores iguais a 0 para todos os indicadores, pelo que estão naturalmente significativamente abaixo da média amostral.

O mesmo se passa em relação às CAE 29, 33 e 71 – valor 0 para todos os indicadores – não existindo nenhuma CAE com um impacto positivo – estatisticamente significante - na inovação.

Por fim, relativamente à natureza jurídica, as sociedades unipessoais têm valores significativamente superiores em todos os indicadores considerados.

Com base no vetor MII, podemos constatar que as PME mais inovadoras possuem 24 ou mais trabalhadores, pertencem às sub-regiões do Ave e Pinhal Litoral, não pertencem às CAE 29, 33 e 71 e assumem a natureza jurídica de unipessoais.

5. CONCLUSÕES

Com este trabalho pretendeu-se desenvolver um sistema de indicadores que fosse capaz de avaliar o estado da inovação das PME do setor MM português.

O sistema de indicadores desenvolvido, designado de Multidimensional Innovation Index (MII), teve por base os sistemas de indicadores IUS e GII e o indicador MPI, este último desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para medir a pobreza nos países em desenvolvimento. Pretendeu-se elaborar um estudo que fosse pertinente para as PME do setor MM. Desta forma, foi de extrema importância a elaboração de um inquérito às empresas cujo questionário privilegiasse a simplicidade e a viabilidade de resposta e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de um sistema de indicadores informativo e compatível com o tipo de informação recolhida no inquérito, à imagem do que sucede com o MPI.

Os principais resultados revelam que 42% das empresas do setor MM são consideradas *input*-inovadoras - sendo que estas são, em média, inovadoras em 63% dos indicadores do modelo - e que 29% são consideradas *output*-inovadoras - sendo que o são em 61% dos indicadores pertencentes às duas dimensões de outputs que compõem o modelo. Deste modo, o indicador MII_i é igual a 0,267, o MII_o a 0,175 e o MII_r (a relação entre ambos ou produtividade média da inovação) toma o valor de 0,654 para o setor das PME da MM.

As variáveis ambientais que permitem distinguir as PME mais inovadoras são a escala – número de trabalhadores – a região NUTS III, a CAE e a natureza jurídica das PME. As PME com maior escala tendem a ser mais inovadoras do que aquelas com um número de trabalhadores mais reduzido ou de menor escala. As PME que se situam nas sub-regiões do Ave e do Pinhal Litoral, parecem ser sub-regiões propícias para a inovação, enquanto as PME que assumem a natureza jurídica de sociedades anónimas ou unipessoais parecem ser mais inovadoras do que as sociedades por quotas. Por sua vez, as PME pertencentes às CAE 29, 33 e 71 parecem ter menos probabilidade de serem inovadoras.

Outros resultados do inquérito indicam que as principais motivações que levam as PME do setor MM a investir na inovação são reduzir os custos de produção, melhorar a qualidade dos seus produtos e aumentar a quota de mercado.

A maioria das empresas do setor investe na formação dos seus colaboradores e, sendo mais ou menos inovadora, uma grande parte das PME conseguiu em 2012 aumentar o seu número de clientes. No sentido inverso são muito poucas as PME que possuem registo de patentes, sendo as patentes um forte indício da atividade inovadora.

Como principais limitações deste trabalho temos a apontar a falta de disponibilidade de empresas, em número significativo⁵⁸ para nos receberem (com vista a testar o questionário e torná-lo o mais ao encontro da realidade do setor possível). Ambos os fatores podem ser explicados, em parte, pela altura do ano em que foi conduzido o inquérito (final do ano civil, altura de fecho de contas das empresas).

Para trabalhos futuros, sugerimos testar a aplicação da metodologia desenvolvida a outros setores.

⁵⁸ Apenas duas empresas o fizeram.

Bibliografia

2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard.

2009. ***The Innovation Index Measuring the UK's investment in innovation and its effects.*** NESTA.

Augusto Mateus & Associados. 2010. ***Sector Metalúrgico e metalomecânico: Diagnóstico Competitivo e Análise Estratégica.***

http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2011_Documentos/Servicos_as_PME/Estudos/Estudo_SectorMM_AIMMAP_RFinal.pdf.

Audretsch, D.B. & Klopper, S. 2000. ***Innovation, Evolution of industry and economic growth.*** The Institute for Development Strategies.

Araújo, N. & Costa, L. ***The productivity of innovation in Portugal.***

Alkire, S., and ME. Santos. 2010. ***Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries.*** Background paper for the 2010 *Human Development Report*. UNDP (United Nations Development Programme).

Baptista, P. 1999. ***A inovação nos produtos, processos e organizações.*** Sociedade Portuguesa de Inovação.

Boschma, R. 2005. ***Proximity and Innovation: A Critical Assessment,*** Regional Studies, 39: 1, 61 -74.

COTEC. 2013. Innovation Digest. Disponível em <http://www.cotecportugal.pt> (2013/10/01)

Ciriaci, D., Castello, P.M.C. & Voigt, P. 2012. ***Does size or age of innovative firms affect their growth persistence?: Evidence from a panel of innovative Spanish firms.*** Working paper no 03/2012. European Commission, Joint Research Centre.

Chauvel, D. 2011. *Leading Issues in Innovation Research*. Academic publishing international.

Coelli, T., Rao, D.S.P., O'Donnell, C., & Battese, G.E (2005). *An introduction to efficiency and productivity analyses (2.^a ed.)*. USA: Springer.

Dutta, S. & Lanvin B. 2013. *The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation*.

European Commission. 2011. *EU Industrial Structure 2011 trends and performance. Enterprise and Industry*.

Fulford, H. 2012. *Case Studies in Innovation for Researcher, teachers and Students*. Academic publishing international.

Furtado A. & Queiroz S. *A construção de indicadores de inovação*.

Hall, B.H., Lotti, F. & Mairesse, J. 2009. *Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy*. Small Bus Econ (2009) 33:13–33.

Hill, M.M. & Hill, A. 2002. *Investigação por Questionário*. Edições Sílabo

IAPMEI. *Benchmarking e Boas práticas: Índice Português*. <http://www.iapmei.pt>

Jaruzelski, B., Loehr, J. & Holman, R. 2012. The Global Innovation 100: Making Ideas Work. *Strategy + business*.

Laursen, K. & Salter, A. 2006. *Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms*. Strat. Mgmt. J., 27: 131–150.

Lee, S., Park, G., Yoon, B. & Park, J. (2009). *Open innovation in SMEs – An intermediated network model*. Research Policy 39 (2010) 290–300.

Norton, R. 2011 The Innovativeness of Nations. **Strategy + Business**. December.

OECD. 2007. *Manual de Frascati: Proposta de práticas exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental*. F-Iniciativas.

OECD. 2012. *New Sources of Growth: Knowledge-based Capital Driving Investment and Productivity in the 21st Century*. <http://oe.cd/kbc>.

OCDE, 2005. *Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação tecnológica*.

Santos, L. & Teixeira, A.A.C. 2013. *Determinants of innovation performance of Portuguese companies: an econometric analysis by type of innovation and sector with a particular focus on Services*. Working paper No.494, FEP Working Papers.

Schumpeter, J.A. 1911. *Theory of Economic Development (1911)*.

Shearmur, R. 2012. *Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation*. Cities 29 (2012) S9–S18.

UNU-MERIT (2013) Innovation Union Scoreboard 2013. Belgium, European Union.

Westmore, B. 2013. *R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy*. OECD Economics Department Working Papers, No. 1047, OECD Publishing.

Anexo 1 - O CATIM

Tratando-se o presente trabalho de Final de Mestrado, de um TFM em versão estágio, importa fazer uma pequena descrição da organização onde teve lugar o estágio, bem como onde foi efetuada uma grande parte do trabalho, o CATIM

O CATIM é uma instituição privada de utilidade pública sem fins lucrativos, criada em 1986, e que resultou da associação de interesses, de empresas industriais e respetivas associações com organismos públicos.

Teve como sócios fundadores a AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e Afins de Portugal -, o INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial - e o IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento -, sendo que para além destes três, conta actualmente com algumas centenas de Sócios, na sua quase totalidade empresas industriais.

O CATIM tem como missão contribuir para a inovação e competitividade da indústria metalúrgica e metalomecânica e setores afins ou complementares.

Trata-se de uma organização que visa apoiar técnica e tecnologicamente o setor metalúrgico e metalomecânico, em especial as PME, através de prestação de serviços, da disponibilização dos seus conhecimentos e capacidades para as iniciativas de promoção da inovação e competitividade da indústria e da execução das tarefas inerentes às responsabilidades assumidas no âmbito dos Sistemas Nacionais e Europeus da Normalização, da Qualificação, da Metrologia e da Marcação CE.

É uma entidade pertencente ao Sistema Científico-Tecnológico nacional e está especialmente orientado para o setor metalúrgico e metalomecânico, sendo uma entidade de suporte deste setor aos mais variados níveis.

Nesse sentido está muito bem posicionado não só para interpretar as necessidades das empresas do setor em sede de inovação, mas também para delinear soluções eficazes para os problemas que as afetam, contribuindo dessa forma para um salto qualitativo relevante de um conjunto de empresas com um enorme potencial de inovação.⁵⁹

⁵⁹ Fonte: <http://www.catim.pt>.

Anexo 2 - O Setor Metalúrgico e Metalomecânico

A indústria metalúrgica e metalomecânica incorpora todos os segmentos responsáveis pela transformação de metais nos produtos desejados, desde a produção de bens até serviços intermediários, incluindo máquinas, equipamentos, veículos e materiais de transporte.

O setor acumula características muito particulares, uma vez que grande parte das atividades que o compõem produzem bens de suporte à produção dos demais setores - bens intermédios e bens de capital - e/ou bens duradouros para consumo final - ver Tabela A.⁶⁰

Tabela A – O Setor MM.

Bens Intermédios	Bens de Capital	Bens duradouros
Siderurgia, Ligas e 1ª transformação	Máquinas e equipamentos não elétricos	Veículos Automóveis
Fundição e metais	Máquinas e equipamentos elétricos	Produtos Metálicos
Outros	Material de transporte	Mobiliário, relógios,...

Fonte: AM&A.

Trata-se de um setor que apresenta uma enorme expressividade no total da indústria transformadora, sendo que em 2008 representava 32% do VAB da Indústria Transformadora, 28% do emprego e 34% das saídas - expedições mais exportações.

Dentro do setor, os Produtos Metálicos são os que apresentam maior expressividade em termos de VAB e de emprego.

Em termos de saídas, os Veículos Automóveis, Reboques e Semi-Reboques (CAE 29) são o grupo mais representativo.

Comparativamente com a média das indústrias transformadoras, o setor MM apresenta níveis de produtividade expressivamente superiores, sobretudo na metalurgia de base e no equipamento elétrico.

⁶⁰ Em anexo – anexo 4 - lista de atividades pertencentes à indústria metalúrgica e metalomecânica.

O mercado - a nível mundial - relacionado com as principais atividades do setor MM é gigantesco, sendo fortemente polarizado pela procura de bens duradouros - mais concretamente automóveis - e de bens de capital.

Trata-se de um setor muito sensível ao desenvolvimento da economia mundial, que portanto apresenta comportamentos pró-cíclicos muito agravados face à evolução da produção agregada dos países.

A inovação assume uma grande importância no setor, que se caracteriza por uma forte intensidade exportadora, sendo que nas atividades nucleares do setor⁶¹, a percentagem de empresas com inovação de processos ultrapassa o total nacional.⁶²

Já a inovação de produtos suplanta a importância da inovação de processos no equipamento elétrico e de ótica, em contraste com os demais setores da Indústria Transformadora.

Por outro lado, trata-se de uma indústria que tem vindo a sofrer de algumas mudanças na sua natureza, como se pode constatar na Tabela B onde estão listadas as principais mudanças na natureza da Indústria MM.

Tabela B - Principais mudanças na natureza da Indústria.

Indústria Tradicional	Novo Paradigma
Produção em massa.	Customização.
Competitividade determinada pela eficiência.	Competitividade determinada pela inovação.
Mercados nacionais/regionais próximos.	Mercados globais.
Redução de custos.	Eliminação do desperdício.
Mercados de “massas”.	Mercados de nicho.
Processos de produção estáticos.	Sistemas de produção flexíveis.
Desenvolvimento sequencial de produtos.	Sistemas complexos.
Concorrência entre empresas.	Concorrência entre cadeias de valor.

Fonte: AM&A.

⁶¹ Atividades nucleares do setor: máquinas e equipamentos, metalurgia de base e produtos metálicos; material de transporte; equipamento elétrico.

⁶² Fonte: Estudo sector metalúrgico metalomecanico_Augusto Mateus associados.

Os fatores chave de competitividade do setor passam pelos recursos naturais, pelo baixo custo de mão-de-obra, pelas economias de escala, pela diferenciação do produto e pela I&D.

No que toca aos fatores críticos de sucesso de cada uma das atividades do setor, estes são os seguintes (entre () o CAE da atividade):⁶³

- (24) Metalurgia de base (Ferro, ligas,...):
 - ✓ Acesso a minerais metálicos;
 - ✓ Preços das matérias-primas secundárias e da energia;
 - ✓ Eficiência energética;
 - ✓ Desempenho económico-técnico dos metais;
 - ✓ Agenda de investigação a longo prazo.
- (25) Produtos Metálicos (Armas e munições, cutelaria,...):
 - ✓ Inovação, diferenciação e serviços de apoio ao cliente;
 - ✓ Aposta nas competências específicas dos recursos humanos;
 - ✓ Cooperação com clientes e fornecimento de tecnologia;
 - ✓ Criação de redes de conhecimento;
 - ✓ Preço.
- (27) Equipamento elétrico (Fios e cabos isolados, motores, geradores elétricos,...):
 - ✓ Acesso privilegiado a matérias-primas e preço de energia;
 - ✓ Compromisso entre preço e capacitação dos recursos humanos;
 - ✓ Redução do *time-to-market*;
 - ✓ Preço;
 - ✓ Ligação a universidade/centros de investigação.
- (28) Máquinas e Equipamentos não elétricos:
 - ✓ Inovação, diferenciação e serviço pós-venda;
 - ✓ Competências específicas dos recursos humanos;
 - ✓ Cooperação com clientes e fornecimento de tecnologia;

⁶³ Fonte: Estudo sector metalúrgico metalomecanico_Augusto Mateus associados.

- ✓ Dimensão;
 - ✓ Preço.
- (29) Veículos Automóveis, Reboques e Semi-reboques:
 - ✓ Escala;
 - ✓ Inovação e diferenciação;
 - ✓ Qualidade técnica e produtividade;
 - ✓ Preço;
 - ✓ *Design* e parcerias com centros de I&D e Universidades.
 - (30) Outro equipamento de transporte (Construção naval, aeronaves, motos,...):
 - ✓ Acumulação de conhecimento;
 - ✓ Regulação;
 - ✓ Investimento público;
 - ✓ Preço.

Definidos os principais traços característicos do setor, importa agora falar na sua situação económica – ver Tabela C.

No ano de 2012, o setor MM português contava com cerca de 23.000 empresas, responsáveis por 223.000 postos de trabalho.

Em termos de volume de negócios, as empresas do setor, em 2012, faturaram 26 mil milhões de euros, dos quais 46% foram provenientes de mercados exteriores.

Tabela C – Números do setor em 2012.

Número de empresas	23.000
Pessoal ao serviço	223.000
Volume de negócios	26.000.000.000 €
Exportações	12.700.000.000 €

Fonte: INE/AIMMAP

Relativamente à situação com o exterior – Tabela D - registou-se um saldo positivo da balança comercial no ano de 2012 de 600 milhões de euros, fruto da intensidade exportadora do setor. Já no primeiro semestre do ano de 2013, o valor das importações ultrapassou o das exportações em 100 milhões de euros.

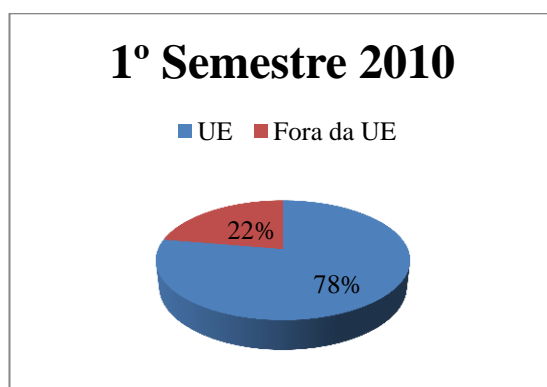
Tabela D – Situação do setor com o exterior.

Exportações 2012	12.700.000.000 €
Exportações 1º Semestre 2013	6.500.000.000 €
Importações 2012	12.100.000.000 €
Importações 1º Semestre 2013	6.600.000.000 €

Fonte: INE/AIMMAP.

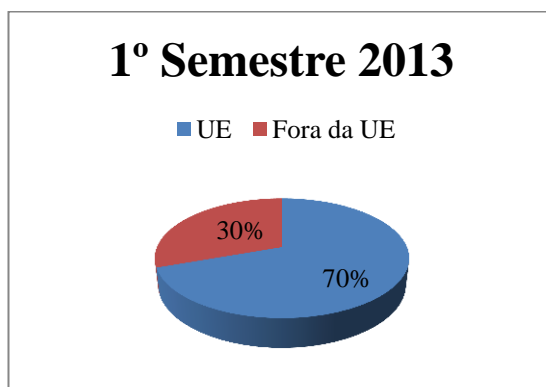
No que toca aos principais destinos das exportações, os principais mercados continuam a ser os de Espanha, França e Alemanha – ver Figura C. No entanto, nos últimos anos tem-se vindo a assistir a uma diminuição do peso dos mercados intracomunitários, registando-se um aumento das exportações para países extracomunitários – ver figuras A e B -, mais precisamente para mercados africanos como Angola, Argélia e Marrocos.⁶⁴

Figura A – Peso dos mercados de exportações no 1º semestre de 2010.

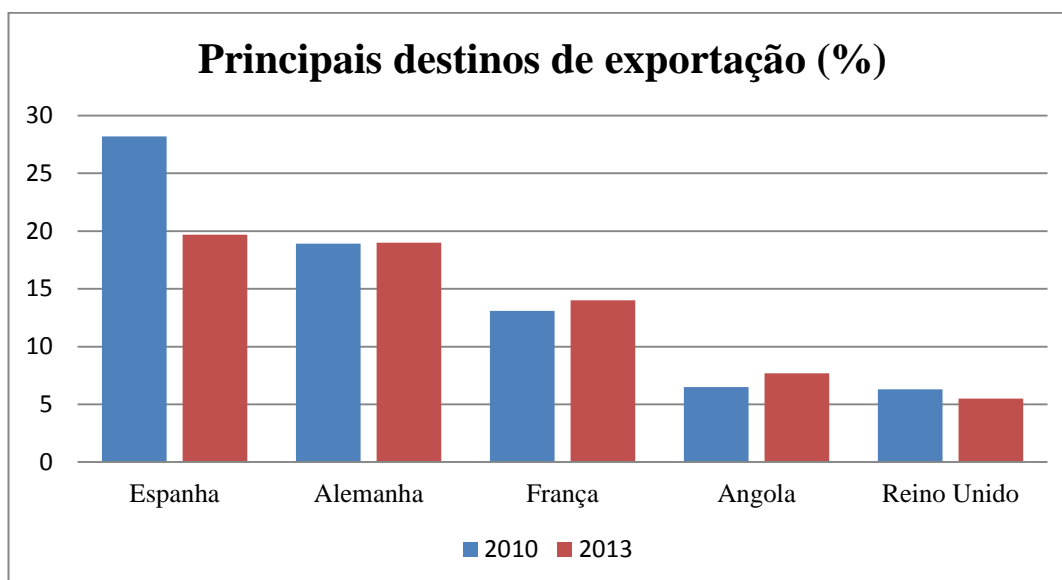


Fonte: AIMMAP/INE.

⁶⁴ Fonte: AIMMAP/INE.

Figura B - Peso dos mercados de exportações no 1º semestre de 2013.

Fonte: AIMMAP/INE.

Figura C – Principais destinos de exportação.

Fonte: AIMMAP/INE.

Quanto à distribuição geográfica das empresas - Tabela E -, estas concentram-se maioritariamente no Grande Porto e Grande Lisboa, responsáveis por 30% das empresas MM totais do país. O Baixo Vouga, a Península de Setúbal o Ave e o Pinhal Litoral, são as restantes sub-regiões do país que possuem, individualmente, mais de 5% do número total de empresas portuguesas do setor.

Já o número médio de trabalhadores por empresa a nível nacional é aproximadamente 9, sendo a sub-região de Entre Douro e Vouga aquela que apresenta uma média mais elevada – 15 -, seguida por Minho e Lima com uma média

de 14 trabalhadores por empresa. No sentido inverso, são 10 as sub-regiões com uma média de trabalhadores por empresa próxima de 0 (média menor do que 0,5), a saber: Baixo Mondego, Pinhal Litoral, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, oeste, Algarve e as Regiões autónomas dos Açores e da Madeira.

O VN médio por empresa, no ano de 2012, foi de aproximadamente 1.074.622 euros, sendo que a sub-região onde este indicador foi mais elevado foi a sub-região da Península de Setúbal com as empresas - do setor MM - a atingirem em média um VN superior a 3 milhões e meio de euros. As empresas das sub-regiões de Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela e Beira Interior Sul tiveram um VN médio aproximadamente igual a zero.

Tabela E – Distribuição geográfica das empresas e valores médios de indicadores relevantes.

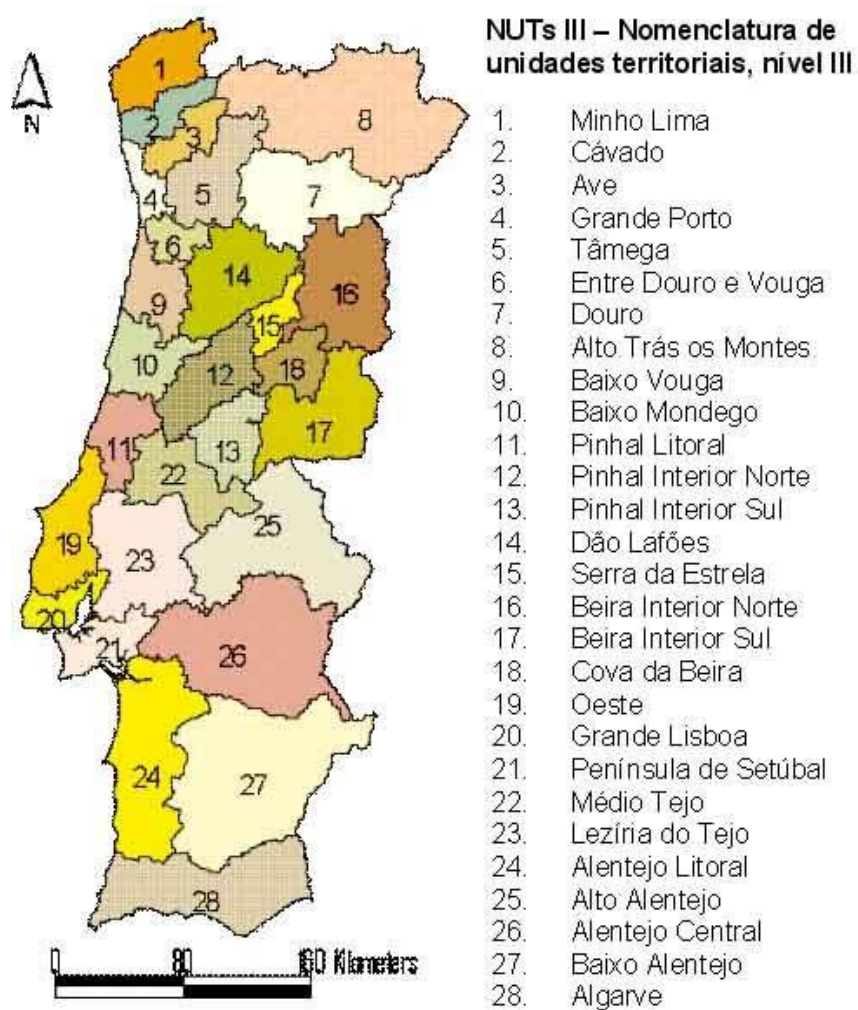
Localização Geográfica	Empresas	Peso no total de empresas	Nº de trabalhadores médio	VN médio por empresa (€)
Minho-Lima	493	2,13%	14	2.770.238
Cávado	895	3,86%	8	739.729
Ave	1260	5,44%	11	883.743
Grande Porto	3371	14,54%	9	976.090
Tâmega	890	3,84%	7	493.173
Entre Douro e Vouga	1091	4,71%	15	1.517.142
Douro	297	1,28%	2	102.570
Alto Trás-os-Montes	364	1,57%	3	1.039.780
Baixo Vouga	1804	7,78%	2	245.254
Baixo Mondego	718	3,10%	0	27.552
Pinhal Litoral	1354	5,84%	0	12.718
Pinhal Interior Norte	287	1,24%	1	122.402
Dão-Lafões	595	2,57%	1	223.951
Pinhal Interior Sul	97	0,42%	0	0
Serra da Estrela	77	0,33%	0	0
Beira Interior Norte	200	0,86%	0	4.339
Beira Interior Sul	130	0,56%	0	0
Cova da Beira	162	0,70%	1	41.205
Oeste	1003	4,33%	0	94.747
Médio Tejo	530	2,29%	1	151.083
Grande Lisboa	3491	15,06%	7	713.076
Península de Setúbal	1371	5,92%	11	3.596.135
Alentejo Litoral	154	0,66%	10	564.826
Alto Alentejo	152	0,66%	2	60.716
Alentejo Central	320	1,38%	6	380.696

Baixo Alentejo	208	0,90%	3	136.028
Lezíria do Tejo	528	2,28%	7	606.032
Algarve	759	3,27%	0	5.924
Região Autónoma dos Açores	299	1,29%	0	2.838
Região Autónoma da Madeira	277	1,20%	0	365
Total	23177	100%	9	1.074.622

Fonte: AIMMAP.

Segue-se um mapa de Portugal tendo em conta as NUTS III.

Figura D – Mapa do território Português de acordo com NUTS III.



Fonte: <http://paisagensliterarias.ielt.org/>

Anexo 3 - O questionário final

Com vista a obter os dados pretendidos para dar resposta aos indicadores criados, foi desenvolvido um questionário ao qual as empresas do setor responderam.

Um dos principais objetivos do inquérito realizado, passou também por perceber quais as principais dificuldades das empresas do setor em responder á maioria dos inquéritos realizados. Desta forma, realizaram-se vários inquéritos experimentais, de modo a tornar o questionário o mais claro possível.

Por outro lado existiu também a preocupação de realizar um questionário curto e de resposta rápida, para não roubar muito tempo a quem responde, para que os resultados pudessem ser mais claros e para obter uma taxa de resposta superior.

Assim, após várias reformulações, vários inquéritos pré-piloto e piloto, e várias visitas a empresas do setor para afinar o questionário, estas foram as perguntas desenvolvidas, e às quais foi solicitada resposta por parte das PME do setor MM:

Introdução

O presente questionário, concebido pelo CATIM, abrange um determinado número de questões destinadas a aferir o nível de inovação das PME do setor metalúrgico e metalomecânico em Portugal.

A finalidade deste estudo passa por obter dados que permitam uma análise objectiva e verdadeira ao estado da Inovação no setor, pelo que a honestidade no preenchimento do questionário é de extrema importância.

O questionário deverá demorar um máximo de 15 minutos, sendo que é de natureza confidencial.

Nos casos em que não existam dados disponíveis, ou sejam desconhecidos, por favor seleccione a opção NS/NR (Não sabe/Não responde).

Obrigado desde já pela sua colaboração.

Definições de inovação

1. Inovação do produto:

- **Produtos novos ou significativamente melhorados** – dizem respeito à introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no

que respeita às suas características ou utilização. Estas melhorias incluem melhorias significativas nas especificações técnicas, componentes e materiais, incorporação de software e outras características funcionais.

2. Inovação do processo:

- **Processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados** – Implementação de um método de produção novo ou significativamente melhorado. Inclui mudanças nas técnicas de produção, aquisição de novos equipamentos ou alteração de software. A inovação no processo deve ser significativa em termos do nível e da qualidade do produto ou dos custos de produção e entrega.

3. Inovação organizacional:

- Refere-se a todo e qualquer método implementado na empresa que implique alterações na área de negócio, na estrutura de trabalho e nas relações institucionais externas, desde que seja usado/implementado pela primeira vez:
 - Considera-se que existiu uma inovação nos Sistemas de gestão de Conhecimento quando são introduzidas novas ferramentas que possibilitam referenciar, relacionar e partilhar informação de diferentes formatos e origens de forma a tirar partido da memória e know-how coletivo das organizações para que a informação existente possa ser utilizada na tomada de decisão.
 - Consideram-se inovação na organização do trabalho dentro da empresa, mudanças que impliquem reestruturação na estrutura de gestão, alterações no organigrama da empresa ou reestruturação da estrutura produtiva, com impacto significativo na estrutura anterior.
 - Considera-se inovação na relação da empresa com a envolvente, quando são introduzidas alterações que implicam modificação do “statu quo” (estado atual) nas relações institucionais com o exterior.

4. Inovação em marketing:

- Diz respeito à implementação de novas técnicas de promoção, expansão de áreas distribuição, novas políticas de preços e imagem.

Níveis de qualificação conforme Portaria n.º 782/2009 de 23 de Julho

Nível 1	2º Ciclo do ensino básico
Nível 2	3º Ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação
Nível 3	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior
Nível 4	Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional – mínimo de 6 meses
Nível 5	Qualificação de nível pós-secundária não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior
Nível 6	Licenciatura
Nível 7	Mestrado
Nível 8	Doutoramento

Secção I - Dados relativos à empresa:

Nome/Designação Comercial	
Morada	
Telefone	
E-mail	
Atividade principal (CAE)	
Natureza jurídica	
Data da constituição	
Capital social	
Número de colaboradores	

Dados relativos ao responsável pelo preenchimento do questionário:

Nome	
Função	
Telefone	
E-mail	

Distribuição do capital social da empresa segundo a sua origem:

% Capital nacional público	
% Capital nacional privado	
% Capital estrangeiro	
Total	

Secção II – Esforços realizados para a inovação

1. Durante o ano de 2012 (indique com um X):

	Sim	Não	NS/NR
1.1.A empresa tinha mais de metade dos seus colaboradores com uma qualificação de mestrado ou superior?			
1.2.A empresa Investiu na formação dos seus colaboradores?			
1.3.A empresa realizou alguma inovação de produtos e/ou processos?			
1.4 A empresa esteve envolvida em alguma parceria, com entidades externas, para a inovação?			
1.5.A empresa recorreu às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos processos de fabrico dos seus produtos e/ou serviços?			
1.6.A empresa introduziu alguma inovação organizacional?			
1.7.A empresa introduziu alguma inovação em marketing?			
1.8 A empresa realizou algum tipo de investimento em I&D?			
1.9.A empresa recorreu ao crédito para Investimento em I&D?			
1.10.A empresa dispunha de um departamento especificamente destinado à I&D?			
1.11.A cultura organizacional da empresa estimulou a participação dos seus colaboradores na inovação dos processos de fabrico e/ou de venda dos seus produtos e/ou serviços?			
1.12.A gestão de topo promoveu ou aprovou alterações nos processo de fabrico e/ou venda dos produtos e/ou serviços da empresa?			

Secção III – Resultados obtidos com a inovação

2. Durante o ano de 2012:

	Sim	Não	NS/NR
2.1.A empresa introduziu no mercado alguma inovação de produtos e/ou serviços?			
2.2.A empresa registou alguma patente?			
2.3.A empresa aumentou o volume de negócios em relação ao ano anterior?			
2.4. A empresa aumentou o volume de exportações de bens e serviços de base tecnológica, comparativamente ao ano anterior?			

2.5.A empresa aumentou o número de colaboradores qualificados em relação ao ano anterior?			
2.6.A empresa atuou em algum novo mercado?			
2.7.A empresa aumentou as receitas provenientes de licenças e patentes em relação ao ano anterior?			
2.8.A empresa aumentou o número de clientes em relação ao ano anterior?			

Secção IV – Caracterização da empresa

3. Indique qual a distribuição dos recursos humanos na empresa, no final de 2012, por níveis de qualificação (ver página 2):

Nível	Nível I	Nível II	Nível III	Nível IV	Nível V	Nível VI	Nível VII	Nível VIII	Total
Mulheres									
Homens									
Total									

4. Relativamente ao ano de 2012, indique:

	Número em unidades	NS/NR
4.1.Qual o número de novos clientes conquistados pela empresa?		
4.2.Qual o número total de clientes ativos da empresa?		
4.3.Qual o número de patentes detidas pela empresa?		

5. Indique o valor dos seguintes dados financeiros relativos ao último exercício económico (2012):

	Valor em euros	NS/NR
5.1. Volume de negócios		
5.2. Volume de exportações		
5.3. Gastos totais em I&D&I		
5.4. Volume de vendas em novos mercados		
5.5. Volume de negócios resultantes de produtos inovadores		
5.6. Valor das receitas relativas a licenças e patentes		

6. Quais são as principais motivações que levam a empresa a apostar na inovação? (assinale até um máximo de 3 opções, pela ordem de importância, sendo que “1” corresponde à mais importante)

6.1. Substituir produtos que estejam obsoletos	
6.2. Aumentar a linha de produtos	

6.3. Manter a quota de mercado	
6.4. Aumentar a quota de mercado	
6.5. Abrir novos mercados	
6.6. Reduzir custos de produção	
6.7. Melhorar a qualidade do produto.	
6.8. Reduzir danos ambientais	
6.9. Produtos á medida do cliente	
6.10. Outra. Qual?	

Na Tabela F segue a ligação de cada pergunta do inquérito com o correspondente indicador, á qual a pergunta dá resposta.

Tabela F – Ligação entre os indicadores e o questionário final

Indicador - (peso do indicador)	Inquérito
Trabalhadores por níveis de qualificação (10%)	1.1
Investimento em formação (10%)	1.2
Inovações realizadas nos produtos/processos (5%)	1.3
Parcerias com entidades externas para a inovação (5%)	1.4
Utilização das TIC (5%)	1.5
Existência de departamento de I&D na empresa (5%)	1.10
Ação da gestão de topo na inovação da empresa (6,67%)	1.12
Incentivos à inovação pela cultura organizacional (6,67%)	1.11
Inovações organizacionais (6,67%)	1.6
Investimento em I&D (10%)	1.8
Acesso ao crédito para Investimento em I&D (10%)	1.9
Inovações em marketing (20%)	1.7
Inovações de produtos/processos (16,67%)	2.1
Número de trabalhadores (16,67%)	2.5
Patentes PCT (16,67%)	2.2
Intensidade exportadora (10%)	2.4
Volume de negócios (10%)	2.3
Receita de licenças e patentes (10%)	2.7
Clientes conquistados (10%)	2.8
Novos mercados (10%)	2.6

Anexo 4 – Lista de competências do CATIM

Tabela G – Lista de competências do CATIM.

Ensaio de materiais.
Ensaio de produtos.
Calibrações e Medições.
Laboratórios Acreditados.
Normalização.
Organismo de Normalização Setorial.
Certificação.
Marcação CE.
Organismo Notificado.
Segurança de Máquinas e Equipamentos.
Inspeções e Verificações.
Estudos setoriais.
I&DI.
Ecoeficiência e Eco design.
Sistemas de Gestão.
Consultadoria e auditorias.
Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança.
Produtividade – organização industrial.
Eficiência.
Inovação, Gestão da Inovação.
Estratégia nas PME – reflexão estratégica, planos de desenvolvimento.
<i>Benchmarking.</i>
Melhoria.
Boas práticas.
Internacionalização.
Competitividade.
Cooperação.
Formação.

Qualificação.
Responsabilidade Social.
Sustentabilidade.

Fonte: CATIM

Anexo 5 – Lista de CAE do setor

- 24 - Metalurgia de Base.
- 241 - Siderurgia e fabricação de ferro ligas.
- 242 - Fabricação de tubos, condutas, perfis ocos e respectivos acessórios de aço.
- 243 - Outras actividades da 1ª transformação. do ferro e aço.
- 244 - Obtenção e primeira transformação de metais preciosos e de outros metais não ferrosos.
- 245 - Fundição de metais ferrosos e não ferrosos.
- 25 - Produtos Metálicos, Excepto Máquinas e Equipamentos.
- 251 - Elementos de construção em metal.
- 252 - Reservatórios, recipientes, caldeiras e radiadores metálicos para aquecimento central.
- 253 - Geradores de vapor (excepto caldeiras p/ aquecimento central).
- 254 - Fabricação de armas e munições.
- 255 - Produtos forjados, estampados e laminados; metal. dos pós.
- 256 - Tratamento e revestimento de metais; actividades de mecânica em geral.
- 257 - Cutelaria, ferramentas e ferragens.
- 259 - Fabricação de outros produtos metálicos.
- 27 - Equipamento Elétrico.
- 271 - Motores, geradores e transformadores elétricos e material de distribuição e controlo p/ instalações elétricas.
- 273 - Fios e cabos isolados e seus acessórios.
- 274 - Lâmpadas elétricas e outros equipamentos de iluminação.
- 275 - Fabricação de aparelhos para uso doméstico.
- 28 - Máquinas e Equipamentos, n.e..
- 281 - Máquinas e de equipamentos para uso geral.
- 282 - Outras máquinas de uso geral.
- 283 - Máquinas e tractores p/ a agricultura, pecuária e silvicultura.
- 284 - Máquinas-ferramentas, excepto portáteis.
- 289 - Outras máquinas e equipamento para uso específico.
- 29 - Veículos Automóveis, Reboques e Componentes.
- 291 - Fabricação de veículos automóveis.
- 292 - Fabricação de carroçarias, reboques e semi-reboques.

- 293 - Fabricação de componentes e acessórios p/ veículos automóveis.
- 30 - Outro Equipamento de Transporte.
- 301 - Construção naval.
- 302 - Fabricação de material circulante para caminhos de ferro.
- 303 - Fabricação de aeronaves, veículos espaciais e equipamentos.
- 304 - Fabricação de veículos militares de combate.
- 309 - Fabricação de equipamentos de transporte, n.e..
- 31- Fabricação de mobiliário e de colchões.
- 32 - Outras indústrias transformadoras.
- 33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos.
- 71 - Actividades de arquitectura, de engenharia e técnicas afins; actividades de ensaios e de análises técnicas.

Anexo 6 – Testes Estatísticos

Figura E – Testes estatísticos às diferenças entre universo e amostra por NUTS III.

Test Statistics^a

N	7
Chi-Square	3,571
df	1
Asymp. Sig.	,059

a. Friedman Test

Figura F – Testes estatísticos às diferenças entre universo e amostra por CAE.

Test Statistics^a

N	9
Chi-Square	2,000
df	1
Asymp. Sig.	,157

a. Friedman Test

Figura G – Testes estatísticos às diferenças entre universo e amostra por VN.

Test Statistics^a

	VN
Mann-Whitney U	20,000
Wilcoxon W	21,000
Z	-,191
Asymp. Sig. (2-tailed)	,849
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,913 ^b

a. Grouping Variable:
População

b. Not corrected for ties.

Figura H – Testes estatísticos às diferenças entre universo e amostra por número de trabalhadores.

Test Statistics^a

	Trabalhadores
Mann-Whitney U	17,000
Wilcoxon W	1052,000
Z	-,415
Asymp. Sig. (2-tailed)	,678
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,783 ^b

a. Grouping Variable: População

b. Not corrected for ties.

Figura I – Testes estatísticos às diferenças entre a primeira e a segunda metade da amostra por NUTS III.

Test Statistics^a

N	7
Chi-Square	,143
df	1
Asymp. Sig.	,705

a. Friedman Test

Figura J – Teste estatísticos às diferenças entre a primeira e a segunda metade da amostra por CAE.

Test Statistics^a

N	9
Chi-Square	1,000
df	1
Asymp. Sig.	,317

a. Friedman Test

Figura K – Testes estatísticos às diferenças a entre primeira e a segunda metade da amostra por VN e por número de trabalhadores.

Test Statistics^a

	Trabalhadores	VN
Mann-Whitney U	215,000	186,000
Wilcoxon W	468,000	439,000
Z	-,863	-1,545
Asymp. Sig. (2-tailed)	,388	,122

a. Grouping Variable: Entrega

Anexo 7 – Valor das variáveis de intensidade de inovação e Z consideradas, médias, medianas e desvio padrão.

Tabela J – Valor das variáveis de intensidade de inovação e Z consideradas.

inovi	inovo	NUTS	CAE	Trabalhadores (centenas)	VN(10 milhões)	exportracio	njuridica
0,6334	0,7334	3	4	0,47	0,4577886	0,41	2
0,8001	0,6334	2	2	0,18	0,075926389	0,32	2
0,7001	0,4667	4	2	0,11	0,0622335	0,03	2
0,1667	0,3667	2	2	0,24	1,5	0,10	2
0,4834	0,4334	2	2	0,16	0,12	0,01	2
0,1	0,3	3	2	0,06	0,515191284	0,35	2
0,3	0,3	3	2	0,55	0,515191284	0,35	2
0,1667	0,2167	3	4	0,16	0,515191284	0,35	2
0,5501	0,4	4	2	0,3	0,36	0,70	2
0,2334	0,1	4	2	0,1	0,036	0,00	2
0,1834	0,1	4	5	0,23	0,19	0,00	2
0,8501	0,7334	4	4	0,12	0,075	0,25	3
0,5334	0	4	4	2,11	0,515191284	0,35	1
0	0,2	7	2	0,53725	0,515191284	0,35	2
0,6501	0,3667	4	1	0,06	0,515191284	0,35	2
0,15	0,3334	4	2	0,19	0,2	0,25	2
0,4334	0,1667	3	4	0,53725	0,515191284	0,35	2
0,2834	0,4667	4	5	1,02	0,5	0,96	1
0,4001	0,1667	2	2	0,36	0,17	0,53	2
0,76675	0,6334	1	1	0,78	0,7362103	0,93	2
0,4001	0,3667	7	3	0,14	0,515191284	0,35	2
0,5834	0,4667	2	1	1	0,50951	0,57	1
0	0	7	4	0,2	0,2470774	0,57	1
0,1	0,1	4	8	0,22	0,515191284	0,35	3
0,8001	0,7334	3	2	1,7	1,2	0,40	1
0,5084	0,4667	4	6	0,16	0,3783171	0,53	1
0	0	4	2	0,13	0,0230658	0,00	2
0,5501	0,7334	4	2	0,53725	0,515191284	0,35	2
0,5001	0,6834	2	3	1,3	0,7	0,11	1
0,3501	0,1	4	7	0,14	0,095893343	0,73	2
0,2834	0,4167	3	2	0,9	0,619872871	0,17	1
0,1	0	3	2	0,24	0,515191284	0,35	2
0,71675	0,3667	3	4	0,7	0,543006667	0,20	1
0,13335	0,38335	2	3	0,07	0,515191284	0,35	2
0,6834	0,5667	2	2	0,55	0,679	0,85	1

0,2834	0,5167	4	4	0,1	0,039	0,26	2
0,36675	0,35	4	4	0,56	0,515191284	0,35	1
0,4834	0,1	5	2	0,36	0,271633476	0,09	2
0,4167	0,4667	4	2	0,16	0,1134	0,04	1
0,4667	0,1	4	5	3,44	2,95	0,47	1
0,8001	0,6334	6	2	1,19	1,4522446	0,44	2
0,750	0,6334	3	2	0,11	0,079313596	0,10	2
0,5	0,533	4	9	2,72	1,75	0,35	2
0,2	0,3	4	2	0,08	0,515191284	0,35	2
0,6501	0,6334	3	2	0,95	0,6353672	0,13	1

Tabela K – Médias, medianas e desvios padrão das variáveis Z de escala da amostra.

	Média	Mediana	Desvio padrão
Trabalhadores	58	24	65
VN	5.409.632	3.600.000	5.039.583

Anexo 8 – Cálculos vetor MII

Tabela L – vetor MII.

	Número de trabalhadores		NUTS III				CAE			Natureza jurídica	Amostra
	Menos de 24	24 ou mais	Ave	Pinhal Interior Norte	Pinhal Litoral	Tâmega	29	33	71	Unipessoal	
H input	0,286	0,571	1,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,422
H output	0,190	0,381	1,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,289
A input	0,710	0,643	0,767	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,850	0,633
A output	0,629	0,644	0,633	0,000	0,633	0,000	0,000	0,000	0,000	0,733	0,605
MII input	0,203	0,368	0,767	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,425	0,268
MII output	0,120	0,245	0,633	0,000	0,633	0,000	0,000	0,000	0,000	0,367	0,175
MII ratio	0,591	0,667	0,826	0,000	0,792	0,000	0,000	0,000	0,000	0,863	0,655